

**DATA COMMUNICATIONS EQUIPMENT**

Patent Number: JP6252955  
Publication date: 1994-09-09  
Inventor(s): YASUE RIICHI; others: 04  
Applicant(s): HITACHI LTD  
Requested Patent: ☐ JP6252955  
Application Number: JP19930031575 19930222  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04L13/08; G06F13/00; H04L12/28; H04L12/40  
EC Classification:  
Equivalents: JP3314438B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To provide a data communications equipment which can transmit and receive the data at a high speed.

**CONSTITUTION:** A data communications equipment includes a system processor 1, an application program 11, an application buffer 112 which is controlled by the program 11, a communications protocol program 113, a protocol buffer 114 which is controlled by the program 113, a communications controller 14 which controls a transmission line 13, and a transmission/reception buffer 142 which is controlled by the controller 14. The processor 1 can copy at a high speed the buffers 112, 114 and 142 for each basic byte length, i.e., the processing unit. Thus the data can be transferred among those buffers and therefore the overall throughput of a communications system is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252955

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月 9 日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 L 13/08

G 0 6 F 13/00

H 0 4 L 12/28

識別記号

3 5 3 Q

庁内整理番号

7240-5K

7368-5B

8732-5K

7341-5K

F I

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 D

3 2 0

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-31575

(22)出願日

平成 5 年(1993) 2 月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 安江 利一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

-

会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

(72)発明者 樋口 秀光

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ通信装置

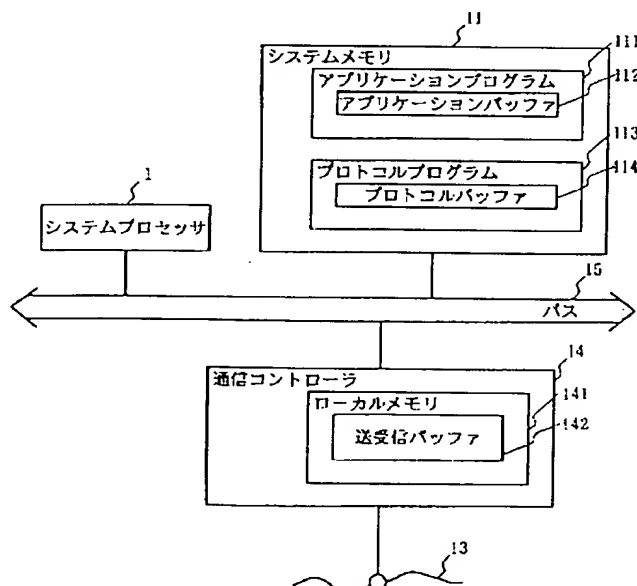
(57)【要約】

【目的】本発明はデータ通信装置に関し、特に、データ送受信処理を高速に行う方法を提供することにある。

【構成】システムプロセッサ1と、アプリケーションプログラム11とそれが管理するアプリケーションバッファ112と、通信プロトコルプログラム113とそれが管理するプロトコルバッファ114と、伝送路13を制御する通信コントローラ14とそれが管理する送受信バッファ142を備えるデータ通信装置において、アプリケーションバッファ112とプロトコルバッファ114と送受信バッファ142の間を、システムプロセッサ1が処理の単位とする基本バイト長ごとに高速にコピーができるように構成する。

【効果】バッファ間を高速にデータ移動ができるため、通信システム全体のスループットが向上するという効果がある。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基本バイト長単位に通信プロトコルをプログラムで処理するプロセッサと、通信データの送受信を行うためのローカルメモリと、該プログラム及び該通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置であって、前記伝送量を該基本バイト長の整数倍にして該通信データの送受信を行うことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】前記ローカルメモリに送信用バッファを設け、当該データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項3】前記ローカルメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項4】基本バイト長単位に通信プロトコルをプログラムで処理するプロセッサと、プログラム及び通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置であって、前記伝送量を該基本バイト長の整数倍にして前記システムメモリに直接データの送受信を行うことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項5】前記システムメモリに送信用バッファを設け、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項6】前記システムメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項7】Ethernet LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって、一度に送るアプリケーションデータの長さが1456バイトであることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項8】FDDI LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって一度に送るアプリケーションデータの長さが4424バイトであることを特徴とするデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は通信システム、特にローカルエリアネットワーク(LAN)に好適な高速データ通信装置の通信処理の高速化に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータやワークステーションなどの情報処理装置がLANなどの高速な伝送路を用いてデータ通信を行うための通信システムの一つとして本発明者は、図2のような通信システムを発明した。なお、本出願人は、既にこのデータ通信装置について特願平4-230915号出願を出願している。

【0003】図2は、このデータ通信装置における通信データとデータを格納するためのバッファの関係を示すバッファ構成図である。送信装置6と受信装置7は伝送路13に接続され、伝送路13を介してデータ通信を行う。送信装置6は、アプリケーションプログラム60、送信処理プログラム63、通信コントローラ68から構成される。アプリケーション図2を用いて説明する。プログラム60には送信するアプリケーションデータ62を格納するためのアプリケーションバッファ61を持ち、送信処理プログラム63には、送信のためにアプリケーションデータの一部65を一時格納するためのデータバッファ64と、通信プロトコルのヘッダ情報67を一時格納するためのヘッダバッファ66を持ち、通信コントローラ68には、ヘッダ情報とアプリケーションデータからなるフレームデータ610を一時格納するための送信バッファ69を持つ。アプリケーションプログラム60と送信処理プログラム63は、送信装置6のシステムメモリ上に置かれ、システムプロセッサで処理される。図2ではシステムメモリ、システムプロセッサを省略している。受信装置7は、送信装置6と同じように、アプリケーションプログラム70、受信処理プログラム73、通信コントローラ76から構成される。アプリケーションプログラム70には受信したアプリケーションデータ72を格納するためのアプリケーションバッファ71を持ち、受信処理プログラム73には、アプリケーションデータの一部75を一時格納するためのプロトコルバッファ74を持ち、通信コントローラ76には、受信したフレームデータ78を一時格納するための受信バッファ77を持つ。アプリケーションプログラム70と受信処理プログラム73は、受信装置7のシステムメモリ上に置かれ、システムプロセッサで処理される。図2ではシステムメモリ、システムプロセッサを省略している。図2において、送信装置6のアプリケーションデータ62を受信装置7のアプリケーションプログラム70に届けるために、送信装置6側では、アプリケーションバッファ61に入っているアプリケーションデータ62を分割しながら、データバッファ64、送信バッファ69の三つのバッファを渡って伝送路13上に送出され、一方、受信装置7側では、分割されたデータは、受信バ

ッファ 77、プロトコルバッファ 74 を渡ってアプリケーションバッファ 71 で組立てられる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記先の発明は、アプリケーションデータ 62 の分割量を考慮しておらず、又、それぞれのバッファのデータ格納位置に対しても考慮していない。そのため、バッファ間でデータコピーを行う際に二つのバッファのデータ先頭アドレスの境界が一致しなかった場合にはコピーに時間がかかり、通信性能が劣化してしまうという問題が生じる。

【0005】図 2 において、送信装置 6、受信装置 7 のシステムプロセッサはいずれも基本バイト長を 4 バイトとした 32 ビットプロセッサとする。又、全てのバッファの先頭アドレスが基本バイト長の整数倍になる位置に割り付ける。この位置をワード境界と呼ぶことにする。図 3 にバッファ間を渡っていくデータの様子を示す。各バッファは図 2 のバッファと同じものを表しており、同一番号を付けた。各バッファに付けた目盛は 1 バイトごとのアドレスを表し、左から右にアドレスが進む。逆三角形の記号が付いている箇所がワード境界を表しており、ワード境界から 1 バイトづつ進んだ位置を 1 バイト境界、2 バイト境界、3 バイト境界と呼ぶことにする。32 ビットプロセッサでは、一般に、システムメモリに対してワード境界から 4 バイト分のデータを一度に読みだしたり書き込むことはできるが、ワード境界を挟んでアクセスすることはできない。したがって、データをコピーする場合、コピー元とコピー先とでワード境界が一致しているときは 4 バイト単位に読みだしと書き込みを繰り返せばよいが、一致していないときには 1 バイトまたは 2 バイト単位に読みだしと書き込みを繰り返すことになる。そのためメモリへのアクセス回数が多くなりコピー時間がかかってしまうという問題が生じる。図 3 は、最初に 10 バイトのアプリケーションデータ 621 を送った後、次の 10 バイトのアプリケーションデータ 622 を送受信している状態を示している。ヘッダ情報は 5 バイトとした。アプリケーションデータ 622 の先頭アドレスが 2 バイト境界に格納されているため、アプリケーションバッファ 61 からデータバッファ 64 へのデータコピーは、2 バイト単位に分けて 5 回で行うことになる。送信バッファ 69 へのコピーは、ヘッダ情報については 4 バイトと 1 バイトの 2 回に分けてコピーするが、データに関してはデータバッファ 64 から 1 バイト単位に 12 回かけてコピーすることになる。フレームデータが伝送路 13 を通して受信バッファ 77 の先頭から受信されたフレームデータは、受信バッファ 77 からプロトコルバッファ 74 に、4 バイト単位に 3 回、1 バイト単位に 3 回でコピーされる。アプリケーションバッファ 71 に対しては、プロトコルバッファ 74 とバッファの先頭アドレス境界が一致していないため、アプリケーションデータは 1 バイト単位に 10 回かけてコピーで

うことになる。

【0006】本発明は、バッファ間のデータコピーを高速に行う高速データ通信システムを提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては、通信プロトコルをプログラムで処理するシステムプロセッサが基本バイト長単位に処理するプロセッサと、データの送受信を行う通信専用のローカルメモリと、プログラム及び通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置において、伝送量を基本バイト長の整数倍にしてデータの送受信を行うことにより、通信処理を高速化できるようにする。

【0008】また、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、ローカルメモリに送信用バッファを設け、送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして送信処理を高速化できるようにする。

【0009】また、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、ローカルメモリに受信用バッファを設け、受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして受信処理を高速化できるようにする。

【0010】また、通信プロトコルをプログラムで処理するシステムプロセッサが基本バイト長単位に処理するプロセッサと、プログラム及び通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置において、伝送量を基本バイト長の整数倍にしてシステムメモリに直接データの送受信を行うことにより、通信処理を高速化できるようにする。

【0011】また、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、システムメモリに送信用バッファを設け、送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして送信処理を高速化できるようにする。

【0012】また、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、システムメモリに受信用バッファを設け、受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして受信処理を高速化できるようにする。

【0013】また、64 ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置が Ethernet LAN を通してデータ通信を行う場合、一度に送るアプリケーションデータの長さを 1456 バイトに抑さえ、これにより上記データ通信装置内の処理を高速化できるようにする。

【0014】また、64 ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置が FDDI LAN を通してデータ通信を

10

20

30

40

50

行う場合、一度に送るアプリケーションデータの長さを4424バイトに押さえ、これにより上記データ通信装置内の処理を高速化できるようにする。

#### 【0015】

【作用】本発明は、伝送量を基本バイト長の整数倍にしてデータの送受信を行うので、バッファ間のデータコピーが速くなり、高速にデータを通信することができる。

【0016】前記送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致することにより送信処理が高速化される。

【0017】前記受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致することにより送信処理が高速化される。

【0018】前記伝送量は、Ethernet LANの場合は1456バイトであり、FDDI LANの場合は4424バイトである。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図を用いて説明する。

【0020】図1は、本発明の一実施例におけるデータ通信装置の構成を示すブロック図である。データ通信装置は通信プロトコルを実行するシステムプロセッサ1とシステムメモリ11、伝送路13を制御しながらデータの送受信を行う通信コントローラ14から構成される。バス15は上記構成要素を接続するためのもので、それぞれの情報交換に使用する。この時、制御コード、通信データ等の情報が流れる。構成の中でシステムプロセッサ1とシステムメモリ11で通信プロトコルの処理、アプリケーションプログラムの処理および通信装置全体の総合的な制御を行う。システムメモリ11はシステムプロセッサ1で動く各種プログラムコードの他に通信データの蓄積部としても利用する。プログラムとしては、図1に示すように、通信プロトコルを処理するプロトコルプログラム113、アプリケーションプログラム111があり、プロトコルプログラム113にはプロトコルバッファ114、アプリケーションプログラム111にはアプリケーションバッファ112がある。通信コントローラ14にはローカルメモリ141があり、その中の送受信バッファ142はデータの送受信に使用する。ローカルメモリ141は、システムプロセッサ1から、システムメモリと同じようにアクセスできる。図1において、システムプロセッサ1は、例えば基本バイト長が4バイトの32ビットプロセッサ、システムメモリ11とローカルメモリ141はアドレスが4バイトおきにワード境界があるものとする。したがってシステムプロセッサ1は、システムメモリ11やローカルメモリ141に対してワード境界から一度に4バイト分の情報を読み書きすることができる。

【0021】図2は、図1のデータ通信装置を送信装置6、受信装置7に適用してデータ通信を行う場合のプロ

グラム構成図である。図2の送信装置6と受信装置7は、それぞれ図1のデータ通信装置で構成されており、図1のアプリケーションプログラム111と図2のアプリケーションプログラム60及び70、図1のアプリケーションバッファ112と図2のアプリケーションバッファ61及び71、図1のプロトコルプログラム113と図2の送信処理プログラム63及び受信処理プログラム73、図1のプロトコルバッファ114と図2のデータバッファ64、ヘッダバッファ66及びプロトコルバッファ74、図1の通信コントローラ14と図2の通信コントローラ68及び76、図1のローカルメモリ中の送受信バッファ142と図2の送信バッファ69及び受信バッファ77、とは同じものである。

【0022】伝送路13に流れるデータフレームは図4に示すフォーマットになっている。図4において、データフレーム300は、フレームヘッダ301、プロトコルヘッダ302、アプリケーションデータ303及びフレームテラ304から構成されており、フレームヘッダ301には宛先アドレス情報が、フレームテラ304にはデータエラーを検出するためのチェックコード情報が入っている。フレームヘッダ301の生成は、図2に示す送信処理プログラム63で、読読を通信コントローラ76と受信処理プログラム73で行い、プロトコルヘッダ302の方は、生成を送信処理プログラム63で、読読を受信処理プログラム73で行う。また、フレームテラ304は、生成、読読を通信コントローラ68と76でそれぞれ行う。アプリケーションデータ303はアプリケーションプログラム60から70に渡されるデータの一部である。伝送路13では一度に送れるデータ量に制限があるため、アプリケーションデータを分割して転送する。

【0023】最初に、図2に示す送信装置6の動作について説明する。アプリケーションプログラム60の動作フローチャートは図5のようになる。処理s51では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように送信用アプリケーションバッファ61を割付け、処理s52ではアプリケーションバッファ61にアプリケーションデータ62を用意し、処理s53では図2に示す送信処理プログラム63を起動した後、処理s54で送信処理プログラム63からの送信終了報告を待つ。

【0024】アプリケーションプログラム60から送信の指示があると、送信処理プログラム63は図6に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s61では、伝送路13の最大伝送量をもとにしてアプリケーションデータの伝送量を、基本バイト長の整数倍になるように決める。

【0025】伝送量の決め方を図10に示す。図10に示す処理s101では、まだ転送されていないアプリケーションデータの量と伝送路13の最大データ伝送量と比較し、残りのデータが少ない場合には、処理s102

で伝送量を残りのアプリケーションデータの量にする。残りのデータ量が最大データ伝送量よりも多い場合には、処理s 103で、最大データ伝送量に押さえるが、この時、システムプロセッサの基本バイト長の整数倍になるようにする。

【0026】例えば、図2に示す伝送路13をEthernet (Xerox社の登録商標)仕様、送信処理プログラム63、受信処理プログラム73が扱う通信プロトコルをTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)とすると、図4に示すフレームフォーマットのうち、プロトコルヘッダ302とアプリケーションデータ303の長さの合計は、最大1500バイトに規定される。プロトコルヘッダ302の標準長はTCP/IPヘッダ分40バイトであるから、一度に送ることができるアプリケーションデータ303の最大データ伝送量は1460バイトになる。送信装置6、受信装置7のシステムプロセッサの基本バイト長を4バイトとすると、図9に示す処理s 103では、最大データ伝送量1460バイトが4の整数倍であるから、伝送量は最大データ伝送量1460バイトそのものとなる。伝送量の具体的な算出は、最大データ伝送量を4で除算して端数を切り捨てても求まるが、最大データ伝送量を2進数で表現して下位2ビットをゼロにするだけでも簡単に求まる。

【0027】送信装置6、受信装置7のシステムプロセッサを、例えば、基本バイト長8バイトの64ビットプロセッサを用いた場合には、伝送量が1456バイトになる。最大データ伝送量よりも4バイト減るが、バッファ間でのデータコピーを高速に行うことができるため、結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0028】図6に示す処理s 62では、上記方法で得た伝送量分のデータバッファ64を確保する。データバッファ64の先頭アドレスはワード境界に配置する。処理s 63では、アプリケーションバッファ61からデータバッファ64にアプリケーションデータ62の一部を、基本バイト長を単位としてコピーする。つぎに、処理s 64では、通信プロトコルのヘッダ長またはそれ以上の長さのヘッダバッファ66を確保して、処理s 65でヘッダ情報をヘッダバッファ66の中に生成する。この時、格納されたヘッダ情報の次のアドレスがちょうどワード境界になるようにする。

【0029】ヘッダ情報の先頭格納アドレス境界を求める方法として、例えば、図9に示すテーブルを用いる方法がある。図9は、ヘッダの長さを2進数で表現したときの下位2ビットの値(10進数)とアドレス境界の対応図である。例えば、ヘッダ長が40バイトの場合、2進数で表すと101000になり、下位2ビットの値が0であるから、図9からアドレス境界はワード境界になる。したがって、ヘッダ情報をワード境界から格納すればよい。同様に、ヘッダが41バイトの場合は、3バイ

ト境界からヘッダ情報を入れていけばよい。

【0030】図6に示す処理s 66では、通信コントローラ68のローカルメモリ上に送信バッファ69を確保して、処理s 67では、ヘッダバッファ66から送信バッファ69にヘッダ情報67を、基本バイト長を単位としてコピーし、処理s 68では、データバッファ64から送信バッファ69に、ヘッダ情報につづいてアプリケーションデータ65を、基本バイト長を単位としてコピーする。このとき、送信バッファ69には、アプリケーションデータの先頭アドレスがちょうどワード境界に一致する形で格納する。ヘッダが入る先頭のアドレス境界は、図6に示す処理s 65で説明したように、図9を用いると簡単に求まる。続いて、処理s 69では通信コントローラ68に対して送信の指示を出して、処理s 610では使用したデータバッファ64とヘッダバッファ66を解放し、処理s 611では、まだ送信するデータが残っていれば、処理s 61に戻って上記動作を繰り返す。データが残っていなければ、処理s 612でアプリケーションプログラム60に送信が終了した旨を通知する。通信コントローラ68は通信処理プログラム63からの送信指示があると、送信バッファ69の中のフレームデータ610を伝送路13上に送出し、送信が終了した時点で送信バッファ69を解放する。

【0031】図6の実施例では、アプリケーションプログラム60と送信処理プログラム63は、通信コントローラ68に送信指示しただけで送信が完了したように動作するが、これを受信装置7からの確認応答を待つようにすることもできる。

【0032】つぎに受信装置2の動作について説明する。アプリケーションプログラム70の動作フローチャートは図7のようになる。処理s 71では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように受信用アプリケーションバッファ71を割付け、処理s 72では図2に示す受信処理プログラム73を起動した後、処理s 73で受信処理プログラム73からの受信終了報告を待つ。

【0033】アプリケーションプログラム70から受信指示があると、受信処理プログラム73は、図8に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s 81では、まず、通信コントローラ76のローカルメモリ上に1乃至複数の受信バッファ77を確保し、処理s 82で通信コントローラ87に対して受信を指示する。このとき、受信フレームを受信した際にアプリケーションデータの先頭アドレスがワード境界になるように指示する。フレームが受信する先頭アドレスの境界は、図6に示す処理s 65で説明したように、図9を用いると簡単に求まる。処理s 83では、通信コントローラ76からの受信報告を待つ。通信コントローラ76が伝送路13からのフレームデータを受信バッファ77に受信すると、受信処理プログラム73に通知する。通信コントローラ7

6から受信通知を受けると、受信処理プログラム73は、図8に示すフローチャートの処理s84でプロトコルバッファ74を確保して、処理s85で受信バッファ77からプロトコルバッファ74にフレームデータ78を、基本バイト長を単位としてコピーする。このとき、プロトコルバッファ74には、アプリケーションデータの先頭アドレスが、ちょうどワード境界に一致する形で格納する。フレームが入る先頭アドレスの境界は、図6に示す処理s65で説明したように、図9を用いると簡単に求まる。処理s86では使用した受信バッファ77を初期化して再度受信用として使用する。処理s87では、プロトコルバッファ74に入っているフレームデータ75のうち、ヘッダ情報を処理して、処理s88ではヘッダ情報を除くアプリケーションデータだけ取り出して、アプリケーションバッファ71に対し、すでに受信したデータの次の場所からコピーする。このとき、前のデータの長さが基本バイト長の整数倍になっているため、次のデータを格納する先頭アドレスもワード境界になり、したがってアプリケーションバッファ71とプロトコルバッファ74のデータアドレス境界が一致するため、両バッファに対して基本バイト単位にデータコピーが可能である。つぎに処理s89では使用したプロトコルバッファ74を解放し、処理s810では受信データが残っているときには、処理s83で次の受信を待ち、全データを受信したときは、処理s811で受信終了をアプリケーションプログラム70に通知して終了する。

【0034】図11は、図2のデータ通信システムを図5、図6、図7、図8のフローチャートにしたがって動作させたときに、バッファ間をデータが流れる様子を示したものである。各バッファに付けられている目盛は、図3と同様に、1バイトごとのアドレスを表しており、左から右にアドレスが進む。逆三角形の記号が付いている箇所はワード境界を表している。図11では、伝送路の最大データ伝送量を10バイトにした。システムプロセッサの基本バイト長が4バイトであるため、アプリケーションデータの伝送量は、図6に示す処理s61から、8バイトになる。図11は、アプリケーションバッファ611から最初に8バイトのアプリケーションデータ623を送った後、次の8バイトのアプリケーションデータ624を送受信している状態を示している。通信プロトコルに用いるヘッダ情報のサイズは5バイトとした。送信装置側のデータバッファ641、ヘッダバッファ661、送信バッファ691に格納されるアプリケーションデータ及びヘッダ情報の先頭アドレスは、図6に示す処理s63、処理s65、処理s67によりそれぞれワード境界、3バイト境界になる。このとき、アプリケーションバッファ611からデータバッファ641へのコピーは、両方のデータの先頭アドレス境界が一致しているため、基本バイト長、4バイト単位にコピーが可能である。また、ヘッダバッファ661、データバッファ

641から送信バッファ691のコピーも、同様の理由により、基本バイト長単位に高速にコピーが可能である。

【0035】一方、受信装置側では、プロトコルバッファ741、受信バッファ771に格納されるフレームデータの先頭アドレスは、図8に示す処理s82、処理s85により、3バイト境界にする。このとき、両方のデータの先頭アドレス境界が一致しているため、受信フレームデータのコピーは基本バイト長単位にコピーが可能である。また、プロトコルバッファ741からアプリケーションバッファ711にアプリケーションデータをコピーするときも、同様の理由により、基本バイト長単位に高速にコピーが可能である。

【0036】本発明の別の実施例を、図12から図16を用いて説明する。図1に示すデータ通信装置は、通信コントローラにローカルメモリを内蔵し、伝送路上のデータをローカルメモリに対して読み書きする実施例であり、本実施例は伝送路上のデータを直接システムメモリに対して読み書きするシステムメモリ直結タイプである。

【0037】図12は、本発明の一実施例であるシステムメモリ直結タイプのデータ通信装置の構成を示すブロック図である。データ通信装置は通信プロトコルを実行するシステムプロセッサ1とシステムメモリ21、伝送路13を制御しながらデータの送受信を行う通信コントローラ24から構成される。バス15は上記構成要素を接続するためのもので、それぞれの情報交換に使用する。この時、制御コード、通信データ等の情報が流れる。構成の中でシステムプロセッサ1とシステムメモリ21で通信プロトコルの処理、アプリケーションプログラムの処理および通信装置全体の総合的な制御を行う。システムメモリ21はシステムプロセッサ1で動く各種プログラムコードの他に通信データの蓄積部としても利用する。プログラムとしては、図12に示すように、通信プロトコルを処理するプロトコルプログラム213、アプリケーションプログラム211があり、プロトコルプログラム213にはプロトコルバッファ214、アプリケーションプログラム211にはアプリケーションバッファ212がある。図12において、システムプロセッサ1は、例えば基本バイト長が4バイトの32ビットプロセッサ、システムメモリ21はアドレスが4バイトおきにワード境界があるものとする。したがってシステムプロセッサ1は、システムメモリ21に対してワード境界から一度に4バイト分の情報を読み書きすることができる。

【0038】図13は、図12のデータ通信装置を送信装置8、受信装置9に適用してデータ通信を行う場合のプログラム構成図である。図13の送信装置8と受信装置9は、それぞれ図12のデータ通信装置で構成されており、図12のアプリケーションプログラム211と図

13のアプリケーションプログラム80及び90、図12のアプリケーションバッファ212と図13のアプリケーションバッファ81及び91、図12のプロトコルプログラム213と図13の送信処理プログラム83及び受信処理プログラム93、図12のプロトコルバッファ214と図13のデータバッファ84、ヘッダバッファ86及びプロトコルバッファ94、図12の通信コントローラ24と図13の通信コントローラ88及び96、とは同じものである。

【0039】伝送路13に流れるデータフレームは図410に示すフォーマットと同じになっている。図4において、データフレーム300は、フレームヘッダ301、プロトコルヘッダ302、アプリケーションデータ303及びフレームテラ304から構成されており、フレームヘッダ301には宛先アドレス情報が、フレームテラ304にはデータエラーを検出するためのチェックコード情報が入っている。フレームヘッダ301の生成は、図13に示す送信処理プログラム83で、解読を通信コントローラ96と受信処理プログラム93で行い、プロトコルヘッダ302の方は、生成を送信処理プログラム83で、解読を受信処理プログラム93で行う。また、フレームテラ304は、生成、解読を通信コントローラ88と96でそれぞれ行う。アプリケーションデータ303はアプリケーションプログラム80から90に渡されるデータの一部である。伝送路13では一度に送れるデータ量に制限があるため、アプリケーションデータを分割して転送する。

【0040】最初に、図13に示す送信装置8の動作について説明する。アプリケーションプログラム80の動作フローチャートは図5と同じになる。処理s51では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように送信用アプリケーションバッファ81を割付け、処理s52ではアプリケーションバッファ81にアプリケーションデータ82を用意し、処理s53では図13に示す送信処理プログラム83を起動した後、処理s54で送信処理プログラム83からの送信終了報告を待つ。

【0041】アプリケーションプログラム80から送信の指示があると、送信処理プログラム83は図14に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s14140では、伝送路13の最大伝送量をもとにしてアプリケーションデータの伝送量を、基本バイト長の整数倍になるように決める。

【0042】伝送量の決め方は図10と同じであり、ここでは省略する。

【0043】図13に示す送信装置8、受信装置9のシステムプロセッサに、例えば、基本バイト長8バイトの64ビットプロセッサ、伝送路13にEthernet仕様、送信処理プログラム83、受信処理プログラム93が扱う通信プロトコルにTCP/IPを用いた場合のフレーム50

フォーマットを図17に示す。Ethernetヘッダ長が14バイト、TCP/IPヘッダ長が40バイトであり、アプリケーションデータの伝送量は8の整数倍の1456バイトになる。最大データ伝送量よりも4バイト減るが、バッファ間でのデータコピーを高速に行うことができるため、結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0044】同様に、図13に示す送信装置8、受信装置9のシステムプロセッサに基本バイト長8バイトの64ビットプロセッサ、伝送路13にFDDI (Fiber Distributed Data Interface)仕様、送信処理プログラム83、受信処理プログラム93が扱う通信プロトコルにTCP/IPを用いた場合のフレームフォーマットを図18に示す。FDDIヘッダ長が13バイト、LLC (Logical Link Control)ヘッダ長が3バイト、SNAP (Sub Network Access Protocol)ヘッダ長が5バイト、TCP/IPヘッダ長が40バイトであり、アプリケーションデータの伝送量は8の整数倍の4424バイトになる。最大データ伝送量4430バイトに対して6バイト減るが、バッファ間でのデータコピーを高速に行うことができるため、結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0045】システムプロセッサのページサイズが4096バイトの場合、アプリケーションデータの伝送量を4096バイトにしても結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0046】図14に示す処理s142では、上記方法で得た伝送量分のデータバッファ84を確保する。データバッファ84の先頭アドレスはワード境界に配置する。処理s143では、アプリケーションバッファ81からデータバッファ84にアプリケーションデータ82の一部を、基本バイト長を単位としてコピーする。つぎに、処理s144では、通信プロトコルのヘッダ長またはそれ以上の長さのヘッダバッファ86を確保して、処理s145でヘッダ情報をヘッダバッファ86の中のワード境界から生成する。

【0047】図14に示す処理s146では、通信コントローラ88に対して送信の指示を出す。通信コントローラ88は送信処理プログラム83からの送信指示があると、ヘッダバッファ86の中のヘッダ87とデータバッファ84の中のアプリケーションデータ85を続けて伝送路13上に送出する。送信が終了した時点でヘッダバッファ87、データバッファ84は解放される。処理s147では、まだ送信するデータが残っていれば、処理s141に戻って上記動作を繰り返す。データが残っていなければ、処理s148でアプリケーションプログラム80に送信が終了した旨を通知する。

【0048】図14の実施例では、アプリケーションプログラム80と送信処理プログラム83は、通信コントローラ88に送信指示しただけで送信が完了したように動作するが、これを受信装置9からの確認応答を待つようにすることもできる。



【0049】つぎに受信装置9の動作について説明する。アプリケーションプログラム90の動作フローチャートは図7と同じになる。処理s71では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように受信用アプリケーションバッファ91を割付け、処理s72では図13に示す受信処理プログラム93を起動した後、処理s73で受信処理プログラム93からの受信終了報告を待つ。

【0050】アプリケーションプログラム90から受信指示があると、受信処理プログラム93は、図15に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s151では、まず、システムメモリ上に1乃至複数のプロトコルバッファ94を確保する。処理s152では、通信コントローラ96に対して、伝送路13からのデータをプロトコルバッファ94に受信するように指示する。このとき、受信フレームを受信した際にアプリケーションデータの先頭アドレスがワード境界になるように指示する。フレームが受信する先頭アドレスの境界は、図9を用いると簡単に求まる。処理s153では、通信コントローラ96からの受信報告を待つ。通信コントローラ96が伝送路13からのフレームデータをプロトコルバッファ94に受信すると、受信処理プログラム93に通知する。通信コントローラ96から受信通知を受けると、受信処理プログラム93は、図15に示すフローチャートの処理s154で、プロトコルバッファ94に入っているフレームデータ95のうち、ヘッダ情報を処理して、処理s155ではヘッダ情報を除くアプリケーションデータだけ取り出して、アプリケーションバッファ91に対し、すでに受信したデータの次の場所からコピーする。このとき、前のデータの長さが基本バイト長の整数倍になっているため、次のデータを格納する先頭アドレスもワード境界になり、したがってアプリケーションバッファ91とプロトコルバッファ94のデータアドレス境界が一致するため、両バッファに対して基本バイト単位にデータコピーが可能である。つぎに処理s156では使用したプロトコルバッファ94を初期化して再度受信用として使用する。処理s157では受信データが残っているときには、処理s153で次の受信を待ち、全データを受信したときは、処理s158で受信終了をアプリケーションプログラム90に通知して終了する。

【0051】図16は、図13のデータ通信システムを図5、図7、図14、図15のフローチャートにしたがって動作させたときに、バッファ間をデータが流れる様子を示したものである。各バッファに付けられている目盛は、図11と同様に、1バイトごとのアドレスを表しており、左から右にアドレスが進む。逆三角形の記号が付いている箇所はワード境界を表している。図16では、伝送路の最大データ伝送量を10バイトにした。システムプロセッサの基本バイト長が4バイトであるため、アプリケーションデータの伝送量は、図14に示す

処理s141から、8バイトになる。図16は、アプリケーションバッファ811から最初に8バイトのアプリケーションデータ823を送った後、次の8バイトのアプリケーションデータ824を送受信している状態を示している。通信プロトコルに用いるヘッダ情報のサイズは5バイトとした。送信装置側のデータバッファ841、ヘッダバッファ861に格納されるアプリケーションデータ及びヘッダ情報の先頭アドレスは、図14に示す処理s143、処理s145によりワード境界になる。このとき、アプリケーションバッファ811からデータバッファ841へのコピーは、両方のデータの先頭アドレス境界が一致しているため、基本バイト長、4バイト単位にコピーが可能である。

【0052】一方、受信装置側では、プロトコルバッファ941に格納されるフレームデータの先頭アドレスは、図15に示す処理s152により、3バイト境界、アプリケーションデータの先頭アドレスはワード境界になる。プロトコルバッファ941からアプリケーションバッファ911にアプリケーションデータをコピーするときは、両方の先頭アドレス境界が一致しているため、基本バイト長単位に高速にコピーが可能である。

#### 【0053】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、バッファ間を高速にデータ移動が可能になり、通信システム全体のスループットが向上し、その実用的効果は大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すデータ通信装置の構成図である。

【図2】本発明のデータ通信装置のプログラム構成図である。

【図3】本発明者の先の発明によるデータ通信動作例を示す図である。

【図4】本発明の処理方法を説明するためのフレームフォーマット図である。

【図5】本発明の送信側アプリケーションプログラムの処理フローチャート図である。

【図6】本発明の送信処理プログラムの処理フローチャート図である。

【図7】本発明の受信側アプリケーションプログラムの処理フローチャート図である。

【図8】本発明の受信処理プログラムの処理フローチャート図である。

【図9】本発明の処理方法を説明するためのアドレス境界決定テーブル図である。

【図10】本発明の伝送量算出の処理フローチャート図である。

【図11】本発明のデータ通信動作例を示す図である。

【図12】本発明の別の実施例を示すシステムメモリ直結タイプデータ通信装置の構成図である。

【図13】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置のプログラム構成図である。

【図14】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使った送信処理プログラムの処理フローチャート図である。

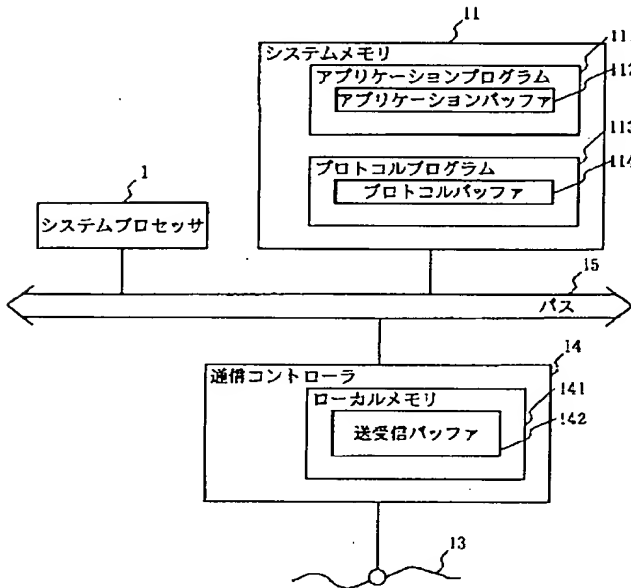
【図15】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使った受信処理プログラムの処理フローチャート図である。

【図16】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使ったデータ通信動作例を示す図である。

【図17】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使ったEthernet LAN上のフレームフォーマット例を示す図である。

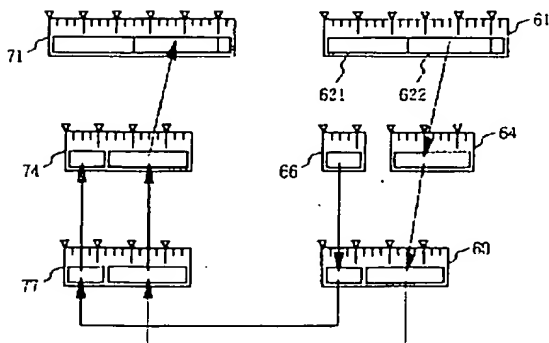
【図1】

図1



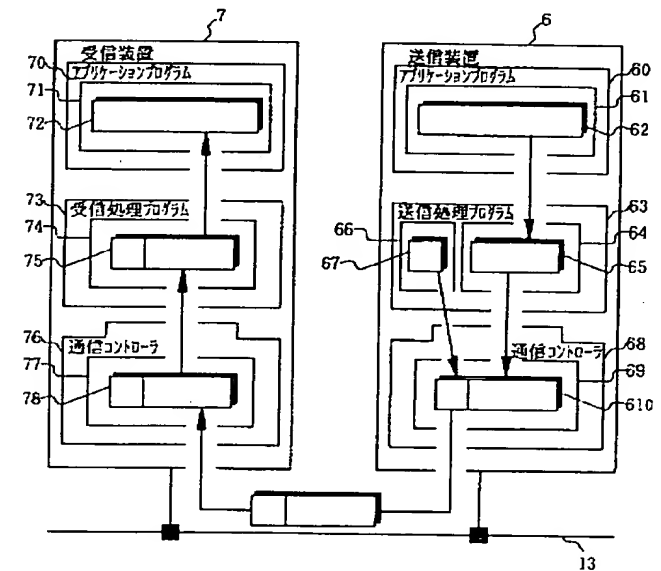
【図3】

図3



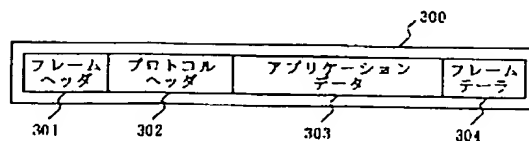
【図2】

図2



【図4】

図4



ット例を示す図である。

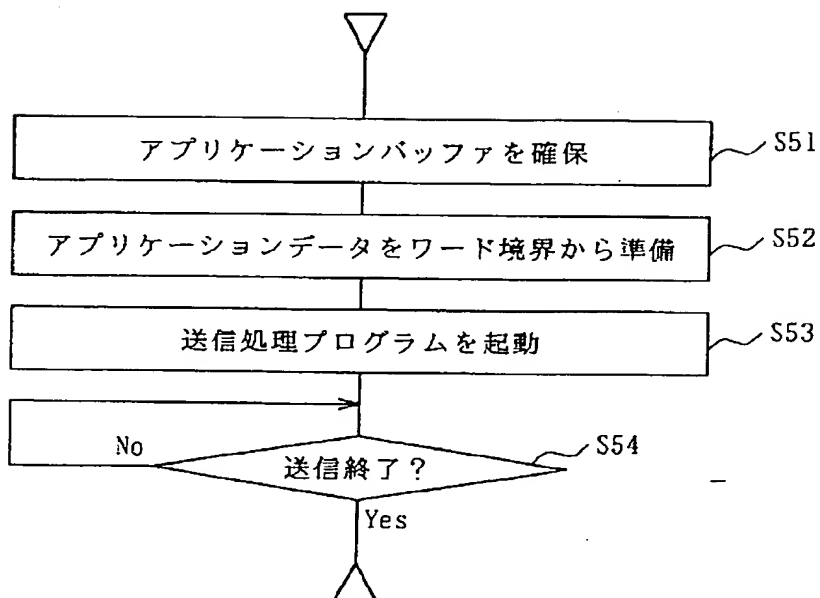
【図18】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使ったFDDI LAN上のフレームフォーマット例を示す図である。

【符号の説明】

1…プロセッサ、11、21…システムメモリ、13…伝送路、14、24…通信コントローラ、6、8…送信装置、7、9…受信装置、113…プロトコルプログラム、111、60、70、80、90…アプリケーションプログラム、63、83…送信処理プログラム、73、93…受信処理プログラム。

【図5】

図5



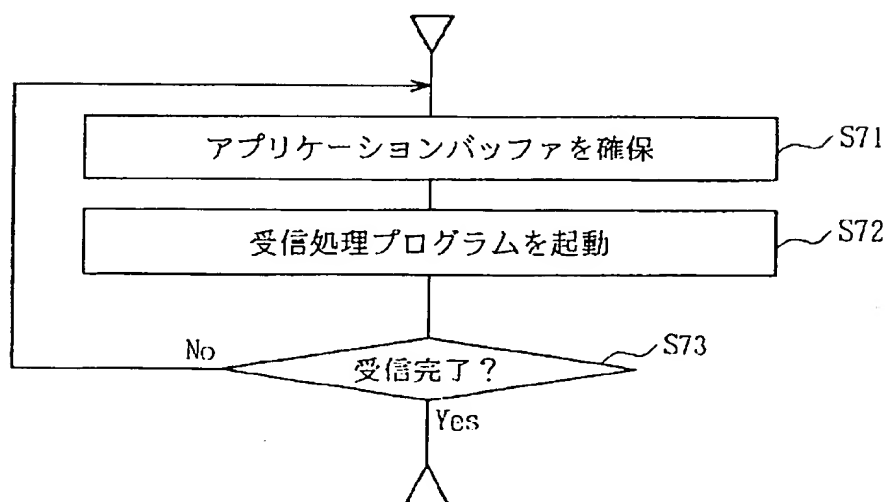
【図9】

図9

ヘッダ長の下位2ビット (10進数)	アドレス境界
0	ワード境界
1	3バイト境界
2	2バイト境界
3	1バイト境界

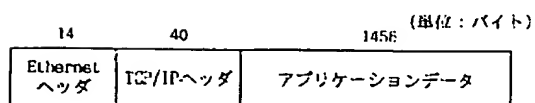
【図7】

図7



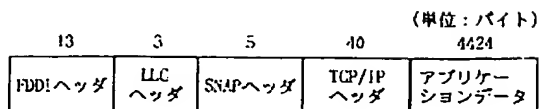
【図17】

図17



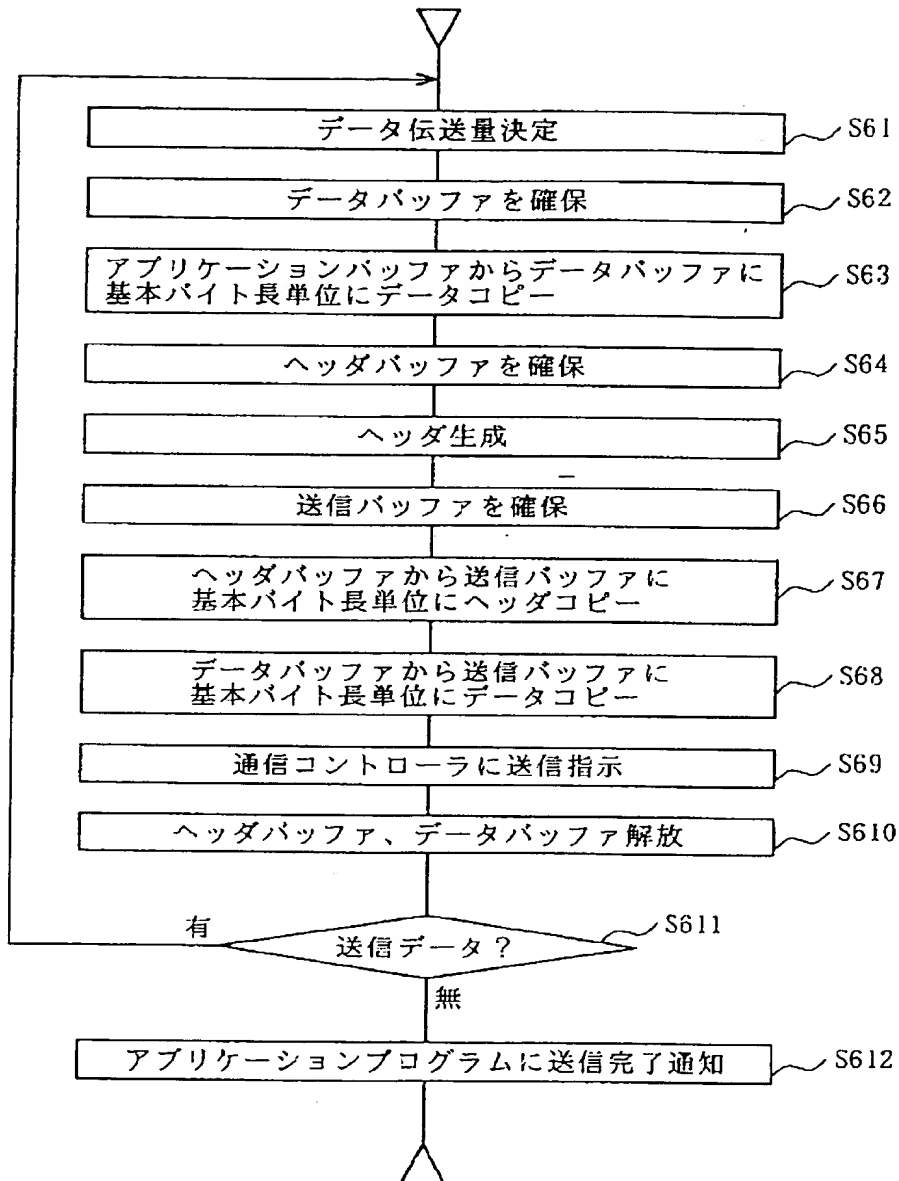
【図18】

図18



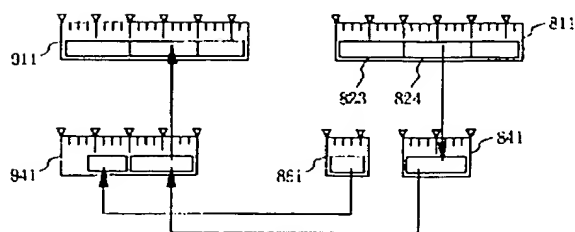
【図6】

図 6



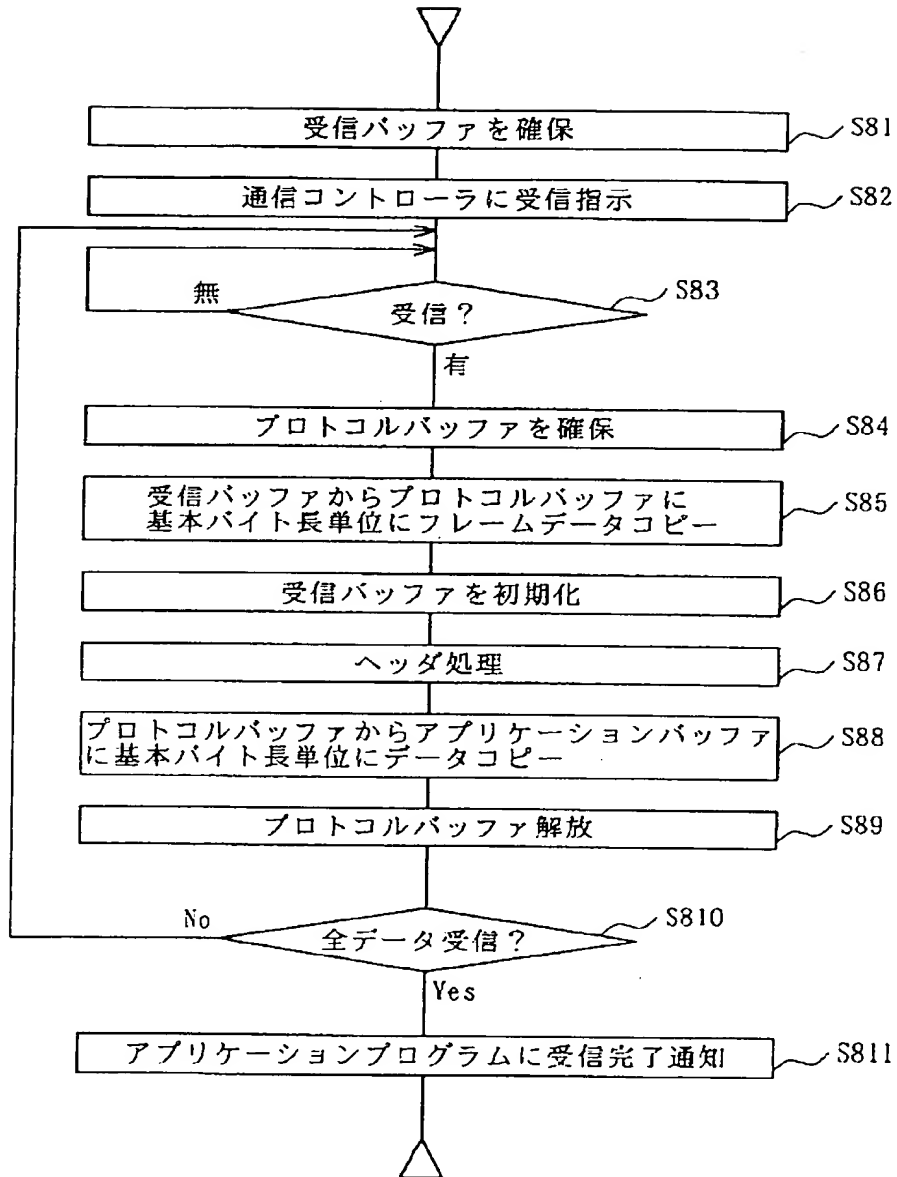
【図16】

図 16



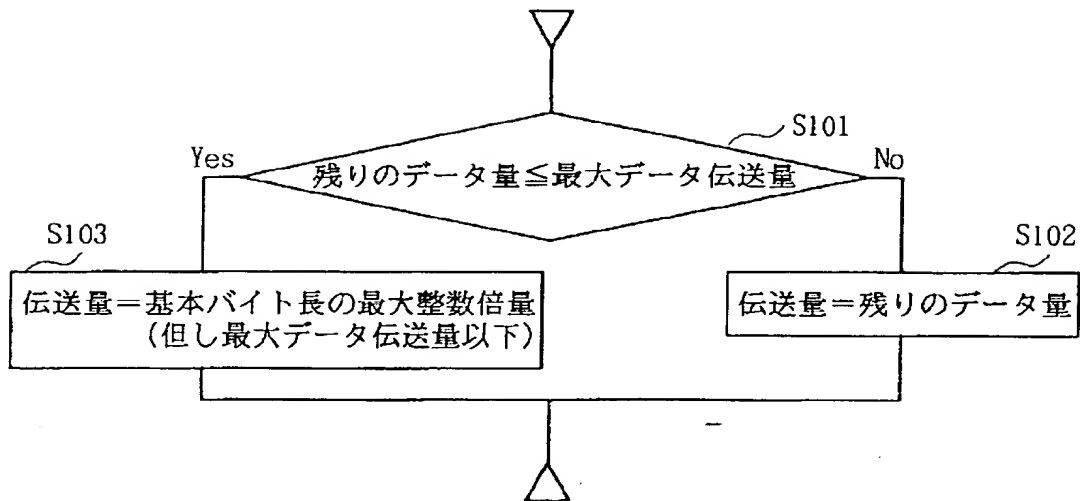
【図8】

図8



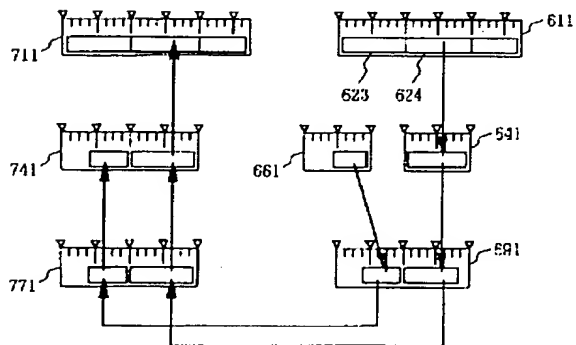
【図10】

図10



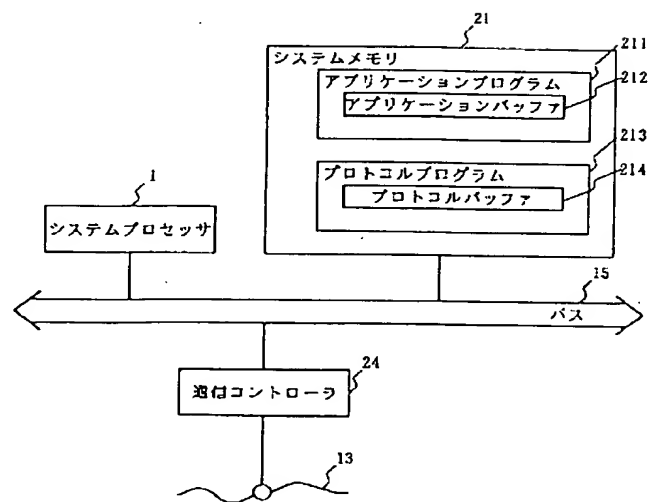
【図11】

図11



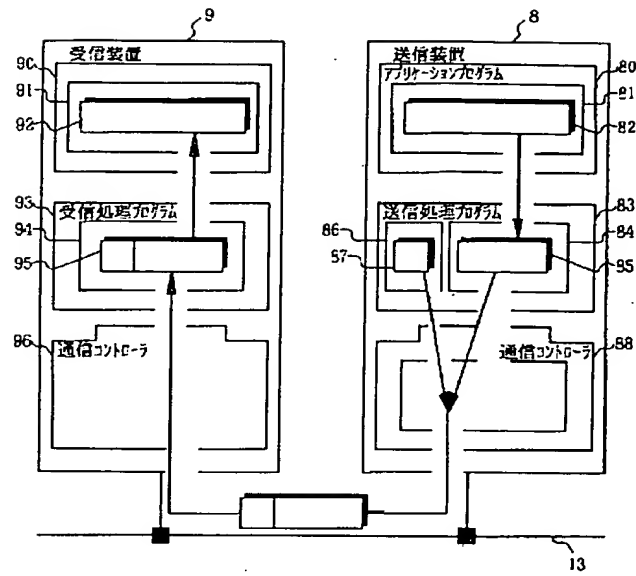
【図12】

図12



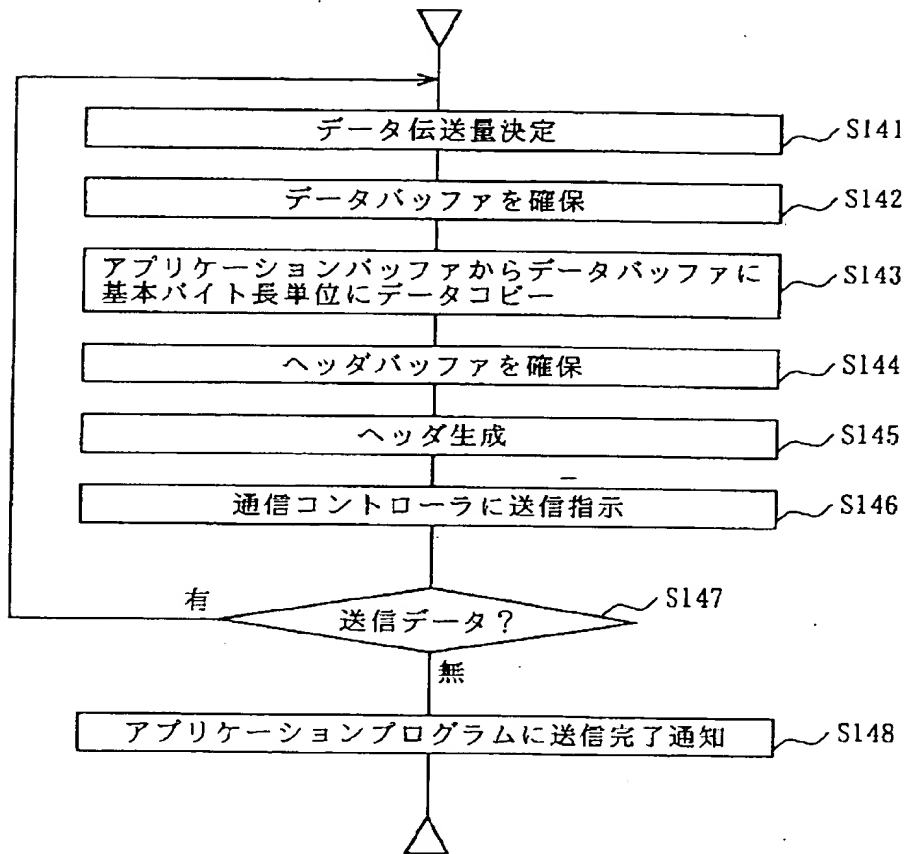
【図13】

図13



【図14】

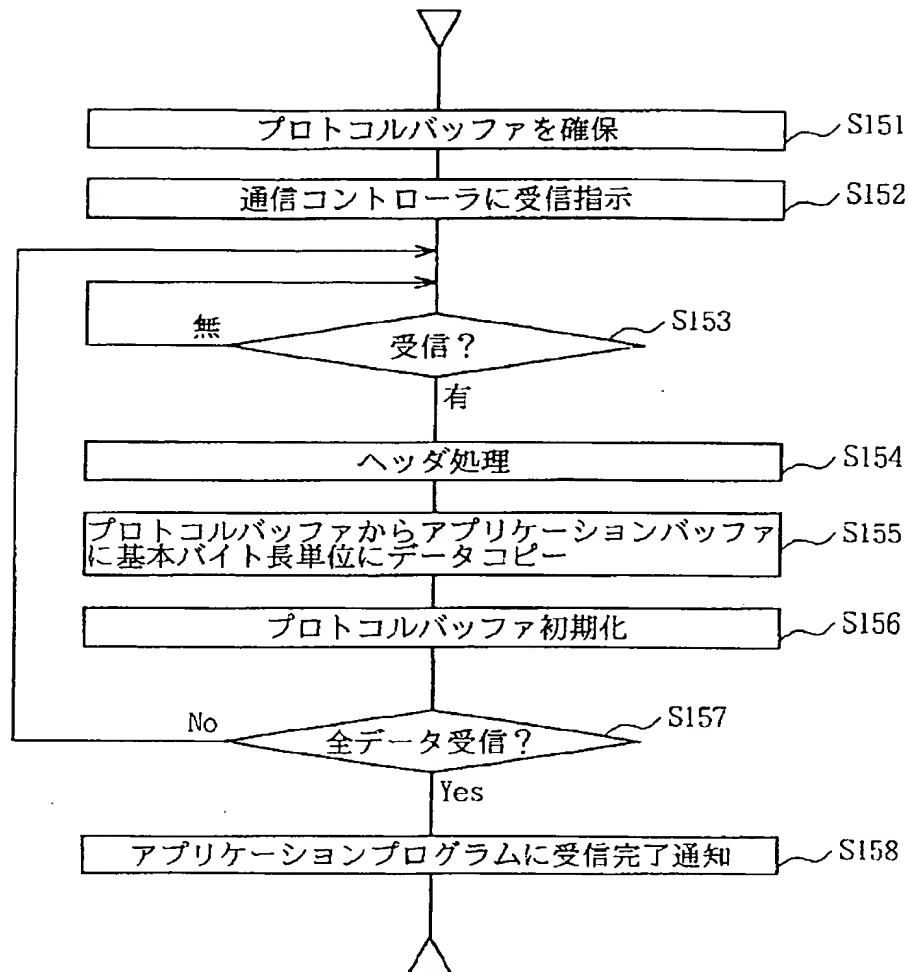
図14





【図15】

図15



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H 0 4 L 12/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 堀本 徹

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地株式  
会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72) 発明者 島本 幸夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

(72) 発明者 宮本 貴久

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成13年4月6日(2001.4.6)

【公開番号】特開平6-252955  
 【公開日】平成6年9月9日(1994.9.9)  
 【年通号数】公開特許公報6-2530  
 【出願番号】特願平5-31575  
 【国際特許分類第7版】

H04L 13/08  
 G06F 13/00 353  
 H04L 12/28  
 12/40

## 【F I】

H04L 11/00 310 D  
 13/08  
 G06F 13/00 353 Q  
 H04L 11/00 320

## 【手続補正書】

【提出日】平成11年11月5日(1999.11.5)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アプリケーションデータを基本バイト長単位で処理するプロセッサと、前記プロセッサで動くプログラム及び前記アプリケーションデータを蓄積するシステムメモリと、前記基本バイト長の整数倍のデータ量毎に、前記アプリケーションデータを送受信するローカルメモリとを有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】 前記ローカルメモリに送信用バッファを設け、当該データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項3】 前記ローカルメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項4】 アプリケーションデータを基本バイト長単位で処理するプロセッサと、前記プロセッサで動くプログラム及び前記アプリケーション

データを蓄積するシステムメモリとを有し、

前記アプリケーションデータを前記基本バイト長の整数倍単位で送受信することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項5】 前記システムメモリに送信用バッファを設け、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項6】 前記システムメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項7】 Ethernet LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって、一度に送るアプリケーションデータの長さが最大1456バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項8】 FDDI LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって一度に送るアプリケーションデータの長さが最大4424バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項9】 通信プロトコルに従いデータを処理するデータ通信装置と、データを通信する伝送路とを有するデータ通信システムにおいて、ヘッダ情報とアプリケーションデータとを有するフレーム単位でデータ通信を行うデータ通信方法であって、

前記データ通信装置は、前記データ通信装置によって格

納および処理される基本バイト長単位に前記アプリケーションデータを処理し、前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータに前記ヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納し、前記格納されたフレームを送信することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項10】請求項9に記載のデータ通信方法において、

前記データ通信システムは、Ethernet LANを用いたシステムであり、

前記データ通信装置は、前記基本バイト長が8バイトである64ビットプロセッサを搭載しており、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、1456バイトであることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項11】請求項9に記載のデータ通信方法において、

前記データ通信システムは、FDDI LANを用いたシステムであり、

前記データ通信装置は、前記基本バイト長が8バイトである64ビットプロセッサを搭載しており、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、4424バイトであることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項12】請求項9乃至11に記載のデータ通信方法において、

前記フレームを格納する工程では、前記格納されるフレームに含まれる前記ヘッダ情報の直後が前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータであり、かつ、前記格納されるフレームに含まれるアプリケーションデータの先頭アドレスがワード境界に一致するように前記格納されるフレームをバッファに蓄積させることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項13】請求項9乃至12に記載のデータ通信方法において、

前記通信プロトコルは、TCP/IPであることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項14】請求項9乃至11または13に記載のデータ通信方法において、

前記フレームを格納する工程では、前記格納されるフレームをバッファに蓄積し、

前記フレームを送信する工程では、前記バッファから前記伝送路に前記フレームを送信することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項15】通信プロトコルに従いデータを処理する複数のデータ通信装置と、前記データを通信する伝送路とを有し、ヘッダ情報とアプリケーションデータとを含むフレーム単位で前記データを通信するデータ通信システムに用いられるデータ通信装置であって、前記アプリケーションデータを蓄積するメモリと、

前記メモリ内の前記アプリケーションデータを基本バイト長単位で処理するプロセッサと、

前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータに前記ヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納する格納手段と、

前記格納手段に格納されたフレームを送信する通信コントローラとを有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項16】請求項15に記載のデータ通信装置において、

前記データ通信システムは、Ethernet LANを用いたシステムであり、

前記基本バイト長は、64バイトであり、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、1456バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項17】請求項15に記載のデータ通信装置において、

前記データ通信システムは、FDDI LANを用いたシステムであり、

前記基本バイト長は、64バイトであり、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、4424バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項18】請求項15乃至17に記載のデータ通信装置において、

前記プロセッサは、前記格納手段を含むことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項19】請求項15乃至18に記載のデータ通信装置において、

前記格納手段は、前記格納されるフレームに含まれるヘッダ情報の直後が前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータとなり、かつ、前記格納されるフレームに含まれるアプリケーションデータの先頭アドレスはワード境界に一致する形で、前記格納されるフレームを前記メモリ内に設けられるバッファに蓄積させるものであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項20】請求項15乃至19に記載のデータ通信装置において、

前記通信プロトコルは、TCP/IPであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項21】請求項15乃至18または20に記載のデータ通信装置において、

前記格納手段は、前記格納されるフレームを前記メモリ内に設けられる送信バッファに蓄積するものであり、前記通信コントローラは、前記送信バッファから前記伝送路に前記格納されたフレームを送信することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項22】請求項15乃至21に記載のデータ通信装置において、

前記通信コントローラは、他のデータ通信装置から前記伝送路を介して伝送されるフレームを、前記メモリ内に設けられる受信バッファに受信する受信手段を有するものであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項23】通信プロトコルに従いデータを処理する複数のデータ通信装置と、前記データを通信する伝送路とを有し、ヘッダ情報とアプリケーションデータとを含むフレーム単位で前記データを通信するデータ通信システムに用いられるデータ通信装置であって、前記アプリケーションデータを、複数バイトの基本バイト長単位で格納し、前記基本バイト長単位で処理する処理手段と、前記基本バイト長単位で処理されたアプリケーションデータを蓄積する蓄積手段と、前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータに前記ヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最

大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納する格納手段と、

前記格納手段に格納されたフレームを送信する送信手段とを有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項24】アプリケーションデータを、複数バイトの基本バイト長単位で格納し、前記基本バイト長単位で処理する処理手段と、前記基本バイト長単位で処理されたアプリケーションデータを蓄積する蓄積手段と、前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータにヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたフレームを送信する送信手段とを有するデータ通信装置と、前記データ通信装置から送信される前記フレームを伝送する伝送路とを有することを特徴とするデータ通信システム。

# Request Form for Translation

U. S. Serial No. : \_\_\_\_\_

Requester's Name: A. Waxman

Phone No. : 703 305 8066

Fax No. : \_\_\_\_\_

Office Location: 3A09 CPK 2

Art Unit/Org. : 2667

Group Director: \_\_\_\_\_

Is this for Board of Patent Appeals? \_\_\_\_\_

Date of Request: 10/7/03

Date Needed By: 10/13/03

(Please do not write ASAP-indicate a specific date)

SPE Signature Required for RUSH: [Signature]

Document Identification (Select One):

\*\* (Note: Please attach a complete, legible copy of the document to be translated to this form)\*\*

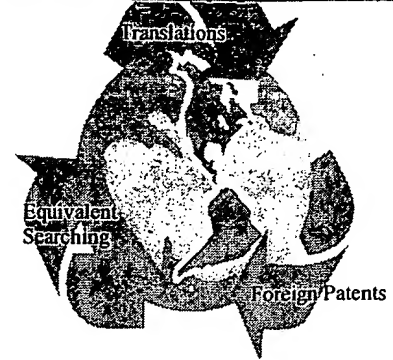
1. X Patent Document No. JPL252 955  
Language English  
Country Code US  
Publication Date 10/7/03  
No. of Pages \_\_\_\_\_ (filled by STIC)
2. \_\_\_\_\_ Article Author \_\_\_\_\_  
Language \_\_\_\_\_  
Country \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ Other Type of Document \_\_\_\_\_  
Country \_\_\_\_\_  
Language \_\_\_\_\_

Document Delivery (Select Preference):

\_\_\_\_\_ Delivery to Exmr. Office/Mailbox Date: \_\_\_\_\_ (STIC Only)

\_\_\_\_\_ Call for Pick-up Date: \_\_\_\_\_ (STIC Only)

Translation Branch  
The world of foreign prior art to you.



Phone: 308-0881  
Fax: 308-0989  
Location: Crystal Plaza 3/4  
Room 2C01

To assist us in providing the most cost effective service, please answer these questions:

Will you accept an English Language Equivalent?

yes (Yes/No)

Will you accept an English abstract?

no (Yes/No)

Would you like a consultation with a translator to review the document prior to having a complete written translation?

no (Yes/No)

Check here if Machine Translation is not acceptable:

(It is the default for Japanese Patents, '93 and onwards with avg. 5 day turnaround after receipt)



## STIC USE ONLY

### Copy/Search

Processor: \_\_\_\_\_

Date assigned: \_\_\_\_\_

Date filled: \_\_\_\_\_

Equivalent found: \_\_\_\_\_ (Yes/No)

Doc. No.: 5799155

Country: US

Remarks: Equivalent Search

### Translation

Date logged in: \_\_\_\_\_

PTO estimated words: \_\_\_\_\_

Number of pages: \_\_\_\_\_

In-House Translation Available: \_\_\_\_\_

In-House: \_\_\_\_\_

Translator: \_\_\_\_\_

Assigned: \_\_\_\_\_

Returned: \_\_\_\_\_

Contractor: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Priority: \_\_\_\_\_

Sent: \_\_\_\_\_

Returned: \_\_\_\_\_

## DATA COMMUNICATIONS EQUIPMENT

Patent Number: JP6252955

Publication date: 1994-09-09

Inventor(s): YASUE RIICHI; others: 04

Applicant(s): HITACHI LTD

Requested Patent: ☐ JP6252955

Application Number: JP19930031575 19930222

Priority Number(s):

IPC Classification: H04L13/08; G06F13/00; H04L12/28; H04L12/40

EC Classification:

Equivalents: JP3314438B2

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To provide a data communications equipment which can transmit and receive the data at a high speed.

**CONSTITUTION:** A data communications equipment includes a system processor 1, an application program 11, an application buffer 112 which is controlled by the program 11, a communications protocol program 113, a protocol buffer 114 which is controlled by the program 113, a communications controller 14 which controls a transmission line 13, and a transmission/reception buffer 142 which is controlled by the controller 14. The processor 1 can copy at a high speed the buffers 112, 114 and 142 for each basic byte length, i.e., the processing unit. Thus the data can be transferred among those buffers and therefore the overall throughput of a communications system is improved.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252955

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 13/08		7240-5K		
G 0 6 F 13/00	3 5 3 Q	7368-5B		
H 0 4 L 12/28		8732-5K	H 0 4 L 11/ 00	3 1 0 D
		7341-5K		3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-31575

(22)出願日 平成5年(1993)2月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 安江 利一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

— 会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

(72)発明者 樋口 秀光

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ通信装置

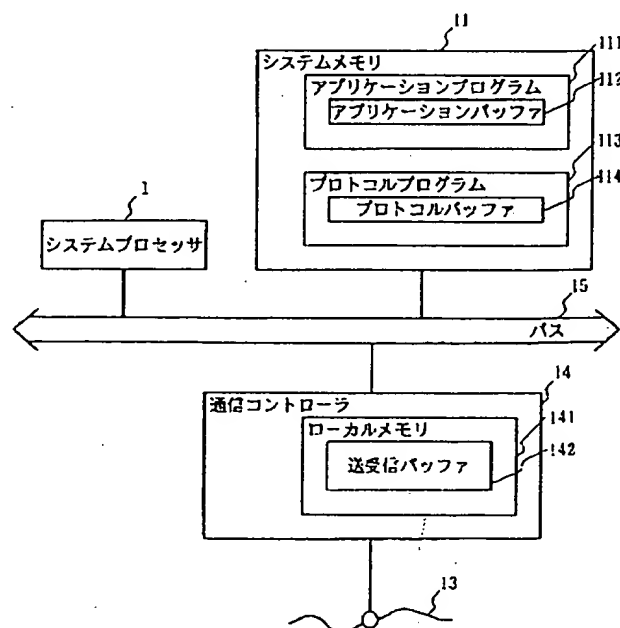
(57)【要約】

【目的】本発明はデータ通信装置に関し、特に、データ送受信処理を高速に行う方法を提供することにある。

【構成】システムプロセッサ1と、アプリケーションプログラム11とそれが管理するアプリケーションバッファ112と、通信プロトコルプログラム113とそれが管理するプロトコルバッファ114と、伝送路13を制御する通信コントローラ14とそれが管理する送受信バッファ142とを備えるデータ通信装置において、アプリケーションバッファ112とプロトコルバッファ114と送受信バッファ142の間を、システムプロセッサ1が処理の単位とする基本バイト長ごとに高速にコピーができるように構成する。

【効果】バッファ間を高速にデータ移動ができるため、通信システム全体のスループットが向上するという効果がある。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基本バイト長単位に通信プロトコルをプログラムで処理するプロセッサと、通信データの送受信を行うためのローカルメモリと、該プログラム及び該通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置であって、前記伝送量を該基本バイト長の整数倍にして該通信データの送受信を行うことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】前記ローカルメモリに送信用バッファを設け、当該データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項3】前記ローカルメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項4】基本バイト長単位に通信プロトコルをプログラムで処理するプロセッサと、プログラム及び通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置であって、前記伝送量を該基本バイト長の整数倍にして前記システムメモリに直接データの送受信を行うことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項5】前記システムメモリに送信用バッファを設け、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項6】前記システムメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、前記基本バイト長を単位にして区切ったときのワード境界と一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項7】Ethernet LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって、一度に送るアプリケーションデータの長さが1456バイトであることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項8】FDDI LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって一度に送るアプリケーションデータの長さが4424バイトであることを特徴とするデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は通信システム、特にローカルエリアネットワーク（LAN）に好適な高速データ通信装置の通信処理の高速化に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータやワークステーションなどの情報処理装置がLANなどの高速な伝送路を用いてデータ通信を行うための通信システムの一つとして本発明者は、図2のような通信システムを発明した。なお、本出願人は、既にこのデータ通信装置について特願平4-230915号出願を出願している。

【0003】図2は、このデータ通信装置における通信データとデータを格納するためのバッファの関係を示すバッファ構成図である。送信装置6と受信装置7は伝送路13に接続され、伝送路13を介してデータ通信を行う。送信装置6は、アプリケーションプログラム60、送信処理プログラム63、通信コントローラ68から構成される。アプリケーション図2を用いて説明する。プログラム60には送信するアプリケーションデータ62を格納するためのアプリケーションバッファ61を持ち、送信処理プログラム63には、送信のためにアプリケーションデータの一部65を一時格納するためのデータバッファ64と、通信プロトコルのヘッダ情報67を一時格納するためのヘッダバッファ66を持ち、通信コントローラ68には、ヘッダ情報とアプリケーションデータからなるフレームデータ610を一時格納するための送信バッファ69を持つ。アプリケーションプログラム60と送信処理プログラム63は、送信装置6のシステムメモリ上に置かれ、システムプロセッサで処理される。図2ではシステムメモリ、システムプロセッサを省略している。受信装置7は、送信装置6と同じように、アプリケーションプログラム70、受信処理プログラム73、通信コントローラ76から構成される。アプリケーションプログラム70には受信したアプリケーションデータ72を格納するためのアプリケーションバッファ71を持ち、受信処理プログラム73には、アプリケーションデータの一部75を一時格納するためのプロトコルバッファ74を持ち、通信コントローラ76には、受信したフレームデータ78を一時格納するための受信バッファ77を持つ。アプリケーションプログラム70と受信処理プログラム73は、受信装置7のシステムメモリ上に置かれ、システムプロセッサで処理される。図2ではシステムメモリ、システムプロセッサを省略している。図2において、送信装置6のアプリケーションデータ62を受信装置7のアプリケーションプログラム70に届けるために、送信装置6側では、アプリケーションバッファ61に入っているアプリケーションデータ62を分割しながら、データバッファ64、送信バッファ69の三つのバッファを渡って伝送路13上に送出され、一方、受信装置7側では、分割されたデータは、受信バ



ッファ77、プロトコルバッファ74を渡ってアプリケーションバッファ71で組立てられる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記先の発明は、アプリケーションデータ62の分割量を考慮しておらず、又、それぞれのバッファのデータ格納位置に対しても考慮していない。そのため、バッファ間でデータコピーを行う際に二つのバッファのデータ先頭アドレスの境界が一致しなかった場合にはコピーに時間がかかり、通信性能が劣化してしまうという問題が生じる。

【0005】図2において、送信装置6、受信装置7のシステムプロセッサはいずれも基本バイト長を4バイトとした32ビットプロセッサとする。又、全てのバッファの先頭アドレスが基本バイト長の整数倍になる位置に割り付ける。この位置をワード境界と呼ぶことにする。図3にバッファ間を渡っていくデータの様子を示す。各バッファは図2のバッファと同じものを表しており、同一番号を付けた。各バッファに付けた目盛は1バイトごとのアドレスを表し、左から右にアドレスが進む。逆三角形の記号が付いている箇所がワード境界を表しており、ワード境界から1バイトずつ進んだ位置を1バイト境界、2バイト境界、3バイト境界と呼ぶことにする。32ビットプロセッサでは、一般に、システムメモリに対してワード境界から4バイト分のデータを一度に読みだしたり書き込むことはできるが、ワード境界を挟んでアクセスすることはできない。したがって、データをコピーする場合、コピー元とコピー先とでワード境界が一致しているときは4バイト単位に読みだしと書き込みを繰り返せばよいが、一致していないときには1バイトまたは2バイト単位に読みだしと書き込みを繰り返すことになる。そのためメモリへのアクセス回数が多くなりコピー時間がかかってしまうという問題が生じる。図3は、最初に10バイトのアプリケーションデータ621を送った後、次の10バイトのアプリケーションデータ622を送受信している状態を示している。ヘッダ情報は5バイトとした。アプリケーションデータ622の先頭アドレスが2バイト境界に格納されているため、アプリケーションバッファ61からデータバッファ64へのデータコピーは、2バイト単位に分けて5回で行うことになる。送信バッファ69へのコピーは、ヘッダ情報については4バイトと1バイトの2回に分けてコピーするが、データに関してはデータバッファ64から1バイト単位に12回かけてコピーすることになる。フレームデータが伝送路13を通して受信バッファ77の先頭から受信されたフレームデータは、受信バッファ77からプロトコルバッファ74に、4バイト単位に3回、1バイト単位に3回でコピーされる。アプリケーションバッファ71に対しては、プロトコルバッファ74とバッファ71の先頭アドレス境界が一致していないため、アプリケーションデータは1バイト単位に10回かけてコピーで行

うことになる。

【0006】本発明は、バッファ間のデータコピーを高速に行う高速データ通信システムを提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては、通信プロトコルをプログラムで処理するシステムプロセッサが基本バイト長単位に処理するプロセッサと、データの送受信を行う通信専用のローカルメモリと、プログラム及び通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置において、伝送量を基本バイト長の整数倍にしてデータの送受信を行うことにより、通信処理を高速化できるようにする。

【0008】また、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、ローカルメモリに送信用バッファを設け、送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして送信処理を高速化できるようにする。

【0009】また、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、ローカルメモリに受信用バッファを設け、受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして受信処理を高速化できるようにする。

【0010】また、通信プロトコルをプログラムで処理するシステムプロセッサが基本バイト長単位に処理するプロセッサと、プログラム及び通信データを蓄積するシステムメモリを装備し、アプリケーションデータの伝送量を調整しながらデータ通信を行うデータ通信装置において、伝送量を基本バイト長の整数倍にしてシステムメモリに直接データの送受信を行うことにより、通信処理を高速化できるようにする。

【0011】また、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、システムメモリに送信用バッファを設け、送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして送信処理を高速化できるようにする。

【0012】また、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、システムメモリに受信用バッファを設け、受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致するようにして受信処理を高速化できるようにする。

【0013】また、64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置がEthernet LANを通してデータ通信を行う場合、一度に送るアプリケーションデータの長さを1456バイトに抑さえ、これにより上記データ通信装置内の処理を高速化できるようにする。

【0014】また、64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置がFDDI LANを通してデータ通信を

行う場合、一度に送るアプリケーションデータの長さを4424バイトに押さえ、これにより上記データ通信装置内の処理を高速化できるようにする。

#### 【0015】

【作用】本発明は、伝送量を基本バイト長の整数倍にしてデータの送受信を行うので、バッファ間のデータコピーが速くなり、高速にデータを通信することができる。

【0016】前記送信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致することにより送信処理が高速化される。

【0017】前記受信用バッファ上のアプリケーションデータを格納する先頭アドレスが、ワード境界と一致することにより送信処理が高速化される。

【0018】前記伝送量は、Ethernet LANの場合は1456バイトであり、FDDI LANの場合は4424バイトである。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図を用いて説明する。

【0020】図1は、本発明の一実施例におけるデータ通信装置の構成を示すブロック図である。データ通信装置は通信プロトコルを実行するシステムプロセッサ1とシステムメモリ11、伝送路13を制御しながらデータの送受信を行う通信コントローラ14から構成される。バス15は上記構成要素を接続するためのもので、それぞれの情報交換に使用する。この時、制御コード、通信データ等の情報が流れる。構成の中でシステムプロセッサ1とシステムメモリ11で通信プロトコルの処理、アプリケーションプログラムの処理および通信装置全体の総合的な制御を行う。システムメモリ11はシステムプロセッサ1で動く各種プログラムコードの他に通信データの蓄積部としても利用する。プログラムとしては、図1に示すように、通信プロトコルを処理するプロトコルプログラム113、アプリケーションプログラム111があり、プロトコルプログラム113にはプロトコルバッファ114、アプリケーションプログラム111にはアプリケーションバッファ112がある。通信コントローラ14にはローカルメモリ141があり、その中の送受信バッファ142はデータの送受信に使用する。ローカルメモリ141は、システムプロセッサ1から、システムメモリと同じようにアクセスできる。図1において、システムプロセッサ1は、例えば基本バイト長が4バイトの32ビットプロセッサ、システムメモリ11とローカルメモリ141はアドレスが4バイトおきにワード境界があるものとする。したがってシステムプロセッサ1は、システムメモリ11やローカルメモリ141に対してワード境界から一度に4バイト分の情報を読み書きすることができる。

【0021】図2は、図1のデータ通信装置を送信装置6、受信装置7に適用してデータ通信を行う場合のプロ

グラム構成図である。図2の送信装置6と受信装置7は、それぞれ図1のデータ通信装置で構成されており、図1のアプリケーションプログラム111と図2のアプリケーションプログラム60及び70、図1のアプリケーションバッファ112と図2のアプリケーションバッファ61及び71、図1のプロトコルプログラム113と図2の送信処理プログラム63及び受信処理プログラム73、図1のプロトコルバッファ114と図2のデータバッファ64、ヘッダバッファ66及びプロトコルバッファ74、図1の通信コントローラ14と図2の通信コントローラ68及び76、図1のローカルメモリ中の送受信バッファ142と図2の送信バッファ69及び受信バッファ77、とは同じものである。

【0022】伝送路13に流れるデータフレームは図4に示すフォーマットになっている。図4において、データフレーム300は、フレームヘッダ301、プロトコルヘッダ302、アプリケーションデータ303及びフレームテラ304から構成されており、フレームヘッダ301には宛先アドレス情報が、フレームテラ304にはデータエラーを検出するためのチェックコード情報が入っている。フレームヘッダ301の生成は、図2に示す送信処理プログラム63で、読読を通信コントローラ76と受信処理プログラム73で行い、プロトコルヘッダ302の方は、生成を送信処理プログラム63で、読読を受信処理プログラム73で行う。また、フレームテラ304は、生成、読読を通信コントローラ68と76でそれぞれ行う。アプリケーションデータ303はアプリケーションプログラム60から70に渡されるデータの一部である。伝送路13では一度に送れるデータ量に制限があるため、アプリケーションデータを分割して転送する。

【0023】最初に、図2に示す送信装置6の動作について説明する。アプリケーションプログラム60の動作フローチャートは図5のようになる。処理s51では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように送信用アプリケーションバッファ61を割付け、処理s52ではアプリケーションバッファ61にアプリケーションデータ62を用意し、処理s53では図2に示す送信処理プログラム63を起動した後、処理s54で送信処理プログラム63からの送信終了報告を待つ。

【0024】アプリケーションプログラム60から送信の指示があると、送信処理プログラム63は図6に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s61では、伝送路13の最大伝送量をもとにしてアプリケーションデータの伝送量を、基本バイト長の整数倍になるように決める。

【0025】伝送量の決め方を図10に示す。図10に示す処理s101では、まだ転送されていないアプリケーションデータの量と伝送路13の最大データ伝送量と比較し、残りのデータが少ない場合には、処理s102

で伝送量を残りのアプリケーションデータの量にする。残りのデータ量が最大データ伝送量よりも多い場合には、処理s 103で、最大データ伝送量に押さえるが、この時、システムプロセッサの基本バイト長の整数倍になるようにする。

【0026】例えば、図2に示す伝送路13をEthernet (Xerox社の登録商標)仕様、送信処理プログラム63、受信処理プログラム73が扱う通信プロトコルをTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)とすると、図4に示すフレームフォーマットのうち、プロトコルヘッダ302とアプリケーションデータ303の長さの合計は、最大1500バイトに規定される。プロトコルヘッダ302の標準長はTCP/IPヘッダ分40バイトであるから、一度に送ることができるアプリケーションデータ303の最大データ伝送量は1460バイトになる。送信装置6、受信装置7のシステムプロセッサの基本バイト長を4バイトとすると、図9に示す処理s 103では、最大データ伝送量1460バイトが4の整数倍であるから、伝送量は最大データ伝送量1460バイトそのものとなる。伝送量の具体的な算出は、最大データ伝送量を4で除算して端数を切り捨てても求まるが、最大データ伝送量を2進数で表現して下位2ビットをゼロにするだけでも簡単に求まる。

【0027】送信装置6、受信装置7のシステムプロセッサを、例えば、基本バイト長8バイトの64ビットプロセッサを用いた場合には、伝送量が1456バイトになる。最大データ伝送量よりも4バイト減るが、バッファ間でのデータコピーを高速に行うことができるため、結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0028】図6に示す処理s 62では、上記方法で得た伝送量分のデータバッファ64を確保する。データバッファ64の先頭アドレスはワード境界に配置する。処理s 63では、アプリケーションバッファ61からデータバッファ64にアプリケーションデータ62の一部を、基本バイト長を単位としてコピーする。つぎに、処理s 64では、通信プロトコルのヘッダ長またはそれ以上の長さのヘッダバッファ66を確保して、処理s 65でヘッダ情報をヘッダバッファ66の中に生成する。この時、格納されたヘッダ情報の次のアドレスがちょうどワード境界になるようにする。

【0029】ヘッダ情報の先頭格納アドレス境界を求める方法として、例えば、図9に示すテーブルを用いる方法がある。図9は、ヘッダの長さを2進数で表現したときの下位2ビットの値(10進数)とアドレス境界の対応図である。例えば、ヘッダ長が40バイトの場合、2進数で表すと101000になり、下位2ビットの値が0であるから、図9からアドレス境界はワード境界になる。したがって、ヘッダ情報をワード境界から格納すればよい。同様に、ヘッダが41バイトの場合は、3バイ

ト境界からヘッダ情報を入れていけばよい。

【0030】図6に示す処理s 66では、通信コントローラ68のローカルメモリ上に送信バッファ69を確保して、処理s 67では、ヘッダバッファ66から送信バッファ69にヘッダ情報67を、基本バイト長を単位としてコピーし、処理s 68では、データバッファ64から送信バッファ69に、ヘッダ情報につづいてアプリケーションデータ65を、基本バイト長を単位としてコピーする。このとき、送信バッファ69には、アプリケーションデータの先頭アドレスがちょうどワード境界に一致する形で格納する。ヘッダが入る先頭のアドレス境界は、図6に示す処理s 65で説明したように、図9を用いると簡単に求まる。続いて、処理s 69では通信コントローラ68に対して送信の指示を出して、処理s 610では使用したデータバッファ64とヘッダバッファ66を解放し、処理s 611では、まだ送信するデータが残っていれば、処理s 61に戻って上記動作を繰り返す。データが残っていなければ、処理s 612でアプリケーションプログラム60に送信が終了した旨を通知する。通信コントローラ68は通信処理プログラム63からの送信指示があると、送信バッファ69の中のフレームデータ610を伝送路13上に送出し、送信が終了した時点で送信バッファ69を解放する。

【0031】図6の実施例では、アプリケーションプログラム60と送信処理プログラム63は、通信コントローラ68に送信指示しただけで送信が完了したように動作するが、これを受信装置7からの確認応答を待つようにすることもできる。

【0032】つぎに受信装置2の動作について説明する。アプリケーションプログラム70の動作フローチャートは図7のようになる。処理s 71では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように受信用アプリケーションバッファ71を割付け、処理s 72では図2に示す受信処理プログラム73を起動した後、処理s 73で受信処理プログラム73からの受信終了報告を待つ。

【0033】アプリケーションプログラム70から受信指示があると、受信処理プログラム73は、図8に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s 81では、まず、通信コントローラ76のローカルメモリ上に1乃至複数の受信バッファ77を確保し、処理s 82で通信コントローラ87に対して受信を指示する。このとき、受信フレームを受信した際にアプリケーションデータの先頭アドレスがワード境界になるように指示する。フレームを受信する先頭アドレスの境界は、図6に示す処理s 65で説明したように、図9を用いると簡単に求まる。処理s 83では、通信コントローラ76からの受信報告を待つ。通信コントローラ76が伝送路13からのフレームデータを受信バッファ77に受信すると、受信処理プログラム73に通知する。通信コントローラ7

6から受信通知を受けると、受信処理プログラム73は、図8に示すフローチャートの処理s84でプロトコルバッファ74を確保して、処理s85で受信バッファ77からプロトコルバッファ74にフレームデータ78を、基本バイト長を単位としてコピーする。このとき、プロトコルバッファ74には、アプリケーションデータの先頭アドレスが、ちょうどワード境界に一致する形で格納する。フレームが入る先頭アドレスの境界は、図6に示す処理s65で説明したように、図9を用いると簡単に求まる。処理s86では使用した受信バッファ77を初期化して再度受信用として使用する。処理s87では、プロトコルバッファ74に入っているフレームデータ75のうち、ヘッダ情報を処理して、処理s88ではヘッダ情報を除くアプリケーションデータだけ取り出して、アプリケーションバッファ71に対し、すでに受信したデータの次の場所からコピーする。このとき、前のデータの長さが基本バイト長の整数倍になっているため、次のデータを格納する先頭アドレスもワード境界になり、したがってアプリケーションバッファ71とプロトコルバッファ74のデータアドレス境界が一致するため、両バッファに対して基本バイト単位にデータコピーが可能である。つぎに処理s89では使用したプロトコルバッファ74を解放し、処理s810では受信データが残っているときには、処理s83で次の受信を待ち、全データを受信したときは、処理s811で受信終了をアプリケーションプログラム70に通知して終了する。

【0034】図11は、図2のデータ通信システムを図5、図6、図7、図8のフローチャートにしたがって動作させたときに、バッファ間をデータが流れる様子を示したものである。各バッファに付けられている目盛は、図3と同様に、1バイトごとのアドレスを表しており、左から右にアドレスが進む。逆三角形の記号が付いている箇所はワード境界を表している。図11では、伝送路の最大データ伝送量を10バイトにした。システムプロセッサの基本バイト長が4バイトであるため、アプリケーションデータの伝送量は、図6に示す処理s61から、8バイトになる。図11は、アプリケーションバッファ611から最初に8バイトのアプリケーションデータ623を送った後、次の8バイトのアプリケーションデータ624を送受信している状態を示している。通信プロトコルに用いるヘッダ情報のサイズは5バイトとした。送信装置側のデータバッファ641、ヘッダバッファ661、送信バッファ691に格納されるアプリケーションデータ及びヘッダ情報の先頭アドレスは、図6に示す処理s63、処理s65、処理s67によりそれぞれワード境界、3バイト境界になる。このとき、アプリケーションバッファ611からデータバッファ641へのコピーは、両方のデータの先頭アドレス境界が一致しているため、基本バイト長、4バイト単位にコピーが可能である。また、ヘッダバッファ661、データバッファ

641から送信バッファ691のコピーも、同様の理由により、基本バイト長単位に高速にコピーが可能である。

【0035】一方、受信装置側では、プロトコルバッファ741、受信バッファ771に格納されるフレームデータの先頭アドレスは、図8に示す処理s82、処理s85により、3バイト境界にする。このとき、両方のデータの先頭アドレス境界が一致しているため、受信フレームデータのコピーは基本バイト長単位にコピーが可能である。また、プロトコルバッファ741からアプリケーションバッファ711にアプリケーションデータをコピーするときも、同様の理由により、基本バイト長単位に高速にコピーが可能である。

【0036】本発明の別の実施例を、図12から図16を用いて説明する。図1に示すデータ通信装置は、通信コントローラにローカルメモリを内蔵し、伝送路上のデータをローカルメモリに対して読み書きする実施例であり、本実施例は伝送路上のデータを直接システムメモリに対して読み書きするシステムメモリ直結タイプである。

【0037】図12は、本発明の一実施例であるシステムメモリ直結タイプのデータ通信装置の構成を示すブロック図である。データ通信装置は通信プロトコルを実行するシステムプロセッサ1とシステムメモリ21、伝送路13を制御しながらデータの送受信を行う通信コントローラ24から構成される。バス15は上記構成要素を接続するためのもので、それぞれの情報交換に使用する。この時、制御コード、通信データ等の情報が流れる。構成の中でシステムプロセッサ1とシステムメモリ21で通信プロトコルの処理、アプリケーションプログラムの処理および通信装置全体の総合的な制御を行う。システムメモリ21はシステムプロセッサ1で動く各種プログラムコードの他に通信データの蓄積部としても利用する。プログラムとしては、図12に示すように、通信プロトコルを処理するプロトコルプログラム213、アプリケーションプログラム211があり、プロトコルプログラム213にはプロトコルバッファ214、アプリケーションプログラム211にはアプリケーションバッファ212がある。図12において、システムプロセッサ1は、例えば基本バイト長が4バイトの32ビットプロセッサ、システムメモリ21はアドレスが4バイトおきにワード境界があるものとする。したがってシステムプロセッサ1は、システムメモリ21に対してワード境界から一度に4バイト分の情報を読み書きすることができる。

【0038】図13は、図12のデータ通信装置を送信装置8、受信装置9に適用してデータ通信を行う場合のプログラム構成図である。図13の送信装置8と受信装置9は、それぞれ図12のデータ通信装置で構成されており、図12のアプリケーションプログラム211と図

13のアプリケーションプログラム80及び90、図12のアプリケーションバッファ212と図13のアプリケーションバッファ81及び91、図12のプロトコルプログラム213と図13の送信処理プログラム83及び受信処理プログラム93、図12のプロトコルバッファ214と図13のデータバッファ84、ヘッダバッファ86及びプロトコルバッファ94、図12の通信コントローラ24と図13の通信コントローラ88及び96、とは同じものである。

【0039】伝送路13に流れるデータフレームは図4に示すフォーマットと同じになっている。図4において、データフレーム300は、フレームヘッダ301、プロトコルヘッダ302、アプリケーションデータ303及びフレームテラ304から構成されており、フレームヘッダ301には宛先アドレス情報が、フレームテラ304にはデータエラーを検出するためのチェックコード情報が入っている。フレームヘッダ301の生成は、図13に示す送信処理プログラム83で、解読を通信コントローラ96と受信処理プログラム93で行い、プロトコルヘッダ302の方は、生成を送信処理プログラム83で、解読を受信処理プログラム93で行う。また、フレームテラ304は、生成、解読を通信コントローラ88と96でそれぞれ行う。アプリケーションデータ303はアプリケーションプログラム80から90に渡されるデータの一部である。伝送路13では一度に送れるデータ量に制限があるため、アプリケーションデータを分割して転送する。

【0040】最初に、図13に示す送信装置8の動作について説明する。アプリケーションプログラム80の動作フローチャートは図5と同じになる。処理s51では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように送信用アプリケーションバッファ81を割付け、処理s52ではアプリケーションバッファ81にアプリケーションデータ82を用意し、処理s53では図13に示す送信処理プログラム83を起動した後、処理s54で送信処理プログラム83からの送信終了報告を待つ。

【0041】アプリケーションプログラム80から送信の指示があると、送信処理プログラム83は図14に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s141では、伝送路13の最大伝送量をもとにしてアプリケーションデータの伝送量を、基本バイト長の整数倍になるように決める。

【0042】伝送量の決め方は図10と同じであり、ここでは省略する。

【0043】図13に示す送信装置8、受信装置9のシステムプロセッサに、例えば、基本バイト長8バイトの64ビットプロセッサを伝送路13にEthernet仕様、送信処理プログラム83、受信処理プログラム93が扱う通信プロトコルにTCP/IPを用いた場合のフレーム

フォーマットを図17に示す。Ethernetヘッダ長が14バイト、TCP/IPヘッダ長が40バイトであり、アプリケーションデータの伝送量は8の整数倍の1456バイトになる。最大データ伝送量よりも4バイト減るが、バッファ間でのデータコピーを高速に行うことができるため、結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0044】同様に、図13に示す送信装置8、受信装置9のシステムプロセッサに基本バイト長8バイトの64ビットプロセッサ、伝送路13にFDDI (Fiber Distributed Data Interface)仕様、送信処理プログラム83、受信処理プログラム93が扱う通信プロトコルにTCP/IPを用いた場合のフレームフォーマットを図18に示す。FDDIヘッダ長が13バイト、LLC (Logical Link Control)ヘッダ長が3バイト、SNAP (Sub Network Access Protocol)ヘッダ長が5バイト、TCP/IPヘッダ長が40バイトであり、アプリケーションデータの伝送量は8の整数倍の4424バイトになる。最大データ伝送量4430バイトに対して6バイト減るが、バッファ間でのデータコピーを高速に行うことができるため、結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0045】システムプロセッサのページサイズが4096バイトの場合、アプリケーションデータの伝送量を4096バイトにしても結果的にデータ通信の性能が向上する。

【0046】図14に示す処理s142では、上記方法で得た伝送量分のデータバッファ84を確保する。データバッファ84の先頭アドレスはワード境界に配置する。処理s143では、アプリケーションバッファ81からデータバッファ84にアプリケーションデータ82の一部を、基本バイト長を単位としてコピーする。つぎに、処理s144では、通信プロトコルのヘッダ長またはそれ以上の長さのヘッダバッファ86を確保して、処理s145でヘッダ情報をヘッダバッファ86の中のワード境界から生成する。

【0047】図14に示す処理s146では、通信コントローラ88に対して送信の指示を出す。通信コントローラ88は通信処理プログラム83からの送信指示があると、ヘッダバッファ86の中のヘッダ87とデータバッファ84の中のアプリケーションデータ85を続けて伝送路13上に送出する。送信が終了した時点でヘッダバッファ87、データバッファ84は解放される。処理s147では、まだ送信するデータが残っていれば、処理s141に戻って上記動作を繰り返す。データが残っていなければ、処理s148でアプリケーションプログラム80に送信が終了した旨を通知する。

【0048】図14の実施例では、アプリケーションプログラム80と送信処理プログラム83は、通信コントローラ88に送信指示だけで送信が完了したように動作するが、これを受信装置9からの確認応答を待つようにすることもできる。

【0049】つぎに受信装置9の動作について説明する。アプリケーションプログラム90の動作フローチャートは図7と同じになる。処理s71では、システムメモリ上に先頭アドレスがワード境界になるように受信用アプリケーションバッファ91を割付け、処理s72では図13に示す受信処理プログラム93を起動した後、処理s73で受信処理プログラム93からの受信終了報告を待つ。

【0050】アプリケーションプログラム90から受信指示があると、受信処理プログラム93は、図15に示すフローチャートにしたがって動作する。処理s151では、まず、システムメモリ上に1乃至複数のプロトコルバッファ94を確保する。処理s152では、通信コントローラ96に対して、伝送路13からのデータをプロトコルバッファ94に受信するように指示する。このとき、受信フレームを受信した際にアプリケーションデータの先頭アドレスがワード境界になるように指示する。フレームが受信する先頭アドレスの境界は、図9を用いると簡単に求まる。処理s153では、通信コントローラ96からの受信報告を待つ。通信コントローラ96が伝送路13からのフレームデータをプロトコルバッファ94に受信すると、受信処理プログラム93に通知する。通信コントローラ96から受信通知を受けると、受信処理プログラム93は、図15に示すフローチャートの処理s154で、プロトコルバッファ94に入っているフレームデータ95のうち、ヘッダ情報を処理して、処理s155ではヘッダ情報を除くアプリケーションデータだけ取り出して、アプリケーションバッファ91に対し、すでに受信したデータの次の場所からコピーする。このとき、前のデータの長さが基本バイト長の整数倍になっているため、次のデータを格納する先頭アドレスもワード境界になり、したがってアプリケーションバッファ91とプロトコルバッファ94のデータアドレス境界が一致するため、両バッファに対して基本バイト単位にデータコピーが可能である。つぎに処理s156では使用したプロトコルバッファ94を初期化して再度受信用として使用する。処理s157では受信データが残っているときには、処理s153で次の受信を待ち、全データを受信したときは、処理s158で受信終了をアプリケーションプログラム90に通知して終了する。

【0051】図16は、図13のデータ通信システムを図5、図7、図14、図15のフローチャートにしたがって動作させたときに、バッファ間をデータが流れる様子を示したものである。各バッファに付けられている目盛は、図11と同様に、1バイトごとのアドレスを表しており、左から右にアドレスが進む。逆三角形の記号が付いている箇所はワード境界を表している。図16では、伝送路の最大データ伝送量を10バイトにしたシステムプロセッサの基本バイト長が4バイトであるため、アプリケーションデータの伝送量は、図14に示す

処理s141から、8バイトになる。図16は、アプリケーションバッファ811から最初に8バイトのアプリケーションデータ823を送った後、次の8バイトのアプリケーションデータ824を送受信している状態を示している。通信プロトコルに用いるヘッダ情報のサイズは5バイトとした。送信装置側のデータバッファ841、ヘッダバッファ861に格納されるアプリケーションデータ及びヘッダ情報の先頭アドレスは、図14に示す処理s143、処理s145によりワード境界になる。このとき、アプリケーションバッファ811からデータバッファ841へのコピーは、両方のデータの先頭アドレス境界が一致しているため、基本バイト長、4バイト単位にコピーが可能である。

【0052】一方、受信装置側では、プロトコルバッファ941に格納されるフレームデータの先頭アドレスは、図15に示す処理s152により、3バイト境界、アプリケーションデータの先頭アドレスはワード境界になる。プロトコルバッファ941からアプリケーションバッファ911にアプリケーションデータをコピーするときは、両方の先頭アドレス境界が一致しているため、基本バイト長単位に高速にコピーが可能である。

#### 【0053】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、バッファ間を高速にデータ移動が可能になり、通信システム全体のスループットが向上し、その実用的効果は大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すデータ通信装置の構成図である。

【図2】本発明のデータ通信装置のプログラム構成図である。

【図3】本発明者の先の発明によるデータ通信動作例を示す図である。

【図4】本発明の処理方法を説明するためのフレームフォーマット図である。

【図5】本発明の送信側アプリケーションプログラムの処理フローチャート図である。

【図6】本発明の送信処理プログラムの処理フローチャート図である。

【図7】本発明の受信側アプリケーションプログラムの処理フローチャート図である。

【図8】本発明の受信処理プログラムの処理フローチャート図である。

【図9】本発明の処理方法を説明するためのアドレス境界決定テーブル図である。

【図10】本発明の伝送量算出の処理フローチャート図である。

【図11】本発明のデータ通信動作例を示す図である。

【図12】本発明の別の実施例を示すシステムメモリ直結タイプデータ通信装置の構成図である。

15

【図13】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置のプログラム構成図である。

【図14】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使った送信処理プログラムの処理フローチャート図である。

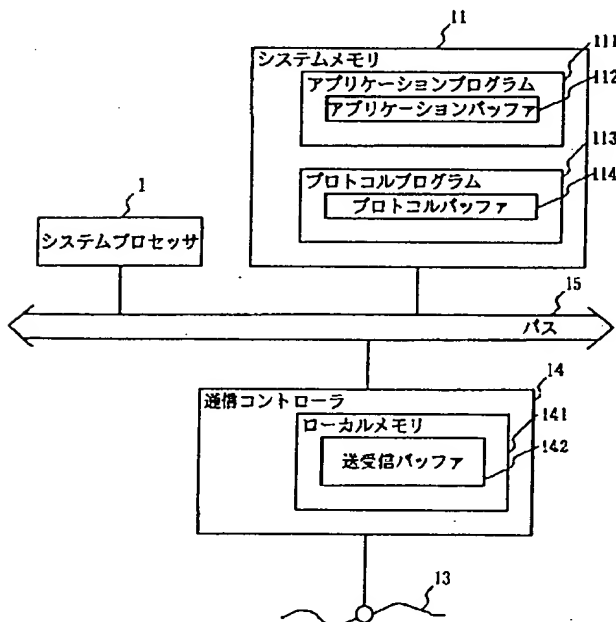
【図15】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使った受信処理プログラムの処理フローチャート図である。

【図16】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使ったデータ通信動作例を示す図である。

【図17】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使ったEthernet LAN上のフレームフォーマット例を示す図である。

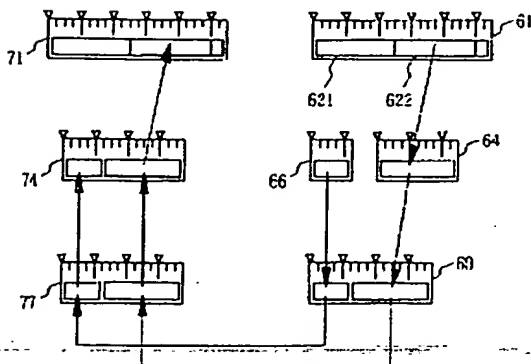
【図1】

図1



【図3】

図3



16

ット例を示す図である。

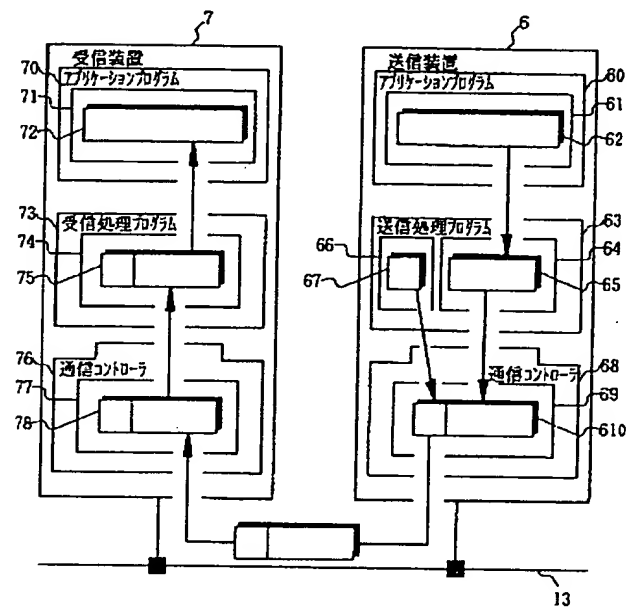
【図18】本発明のシステムメモリ直結タイプデータ通信装置を使ったFDDI LAN上のフレームフォーマット例を示す図である。

【符号の説明】

1…プロセッサ、11、21…システムメモリ、13…伝送路、14、24…通信コントローラ、6、8…送信装置、7、9…受信装置、113…プロトコルプログラム、111、60、70、80、90…アプリケーションプログラム、63、83…送信処理プログラム、73、93…受信処理プログラム。

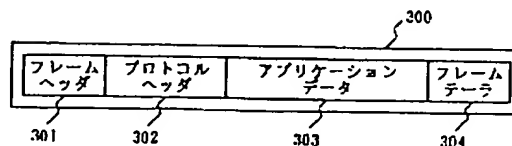
【図2】

図2



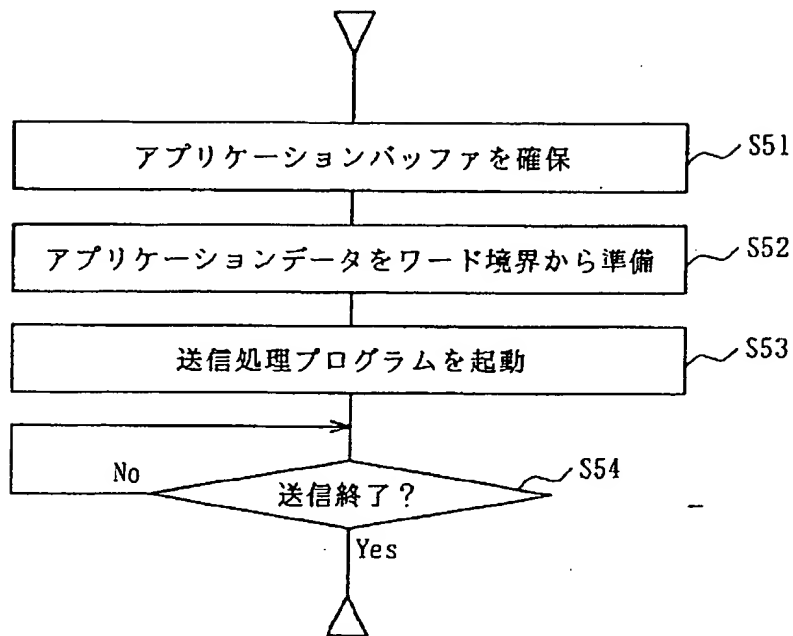
【図4】

図4



【図5】

図5



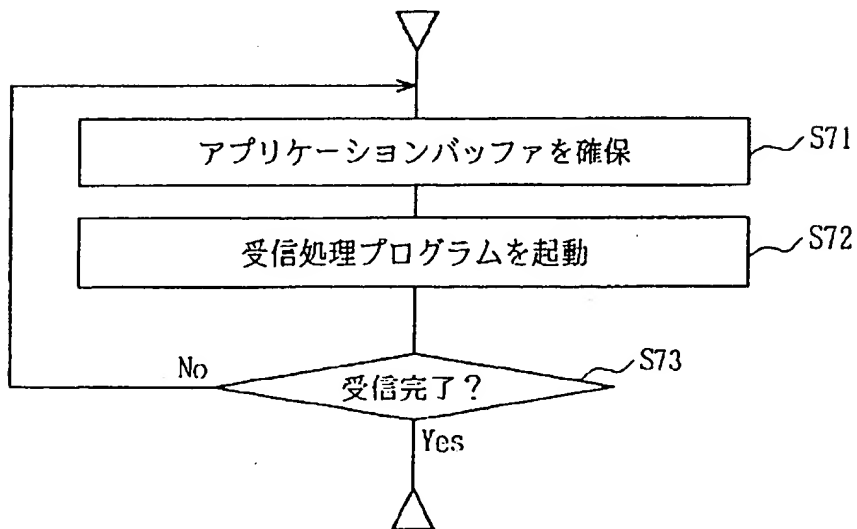
【図9】

図9

ヘッダ長の下位2ビット (10進数)	アドレス境界
0	ワード境界
1	3バイト境界
2	2バイト境界
3	1バイト境界

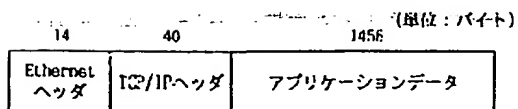
【図7】

図7



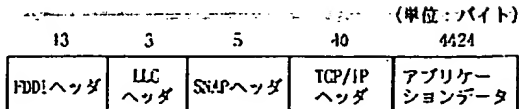
【図17】

図17



【図18】

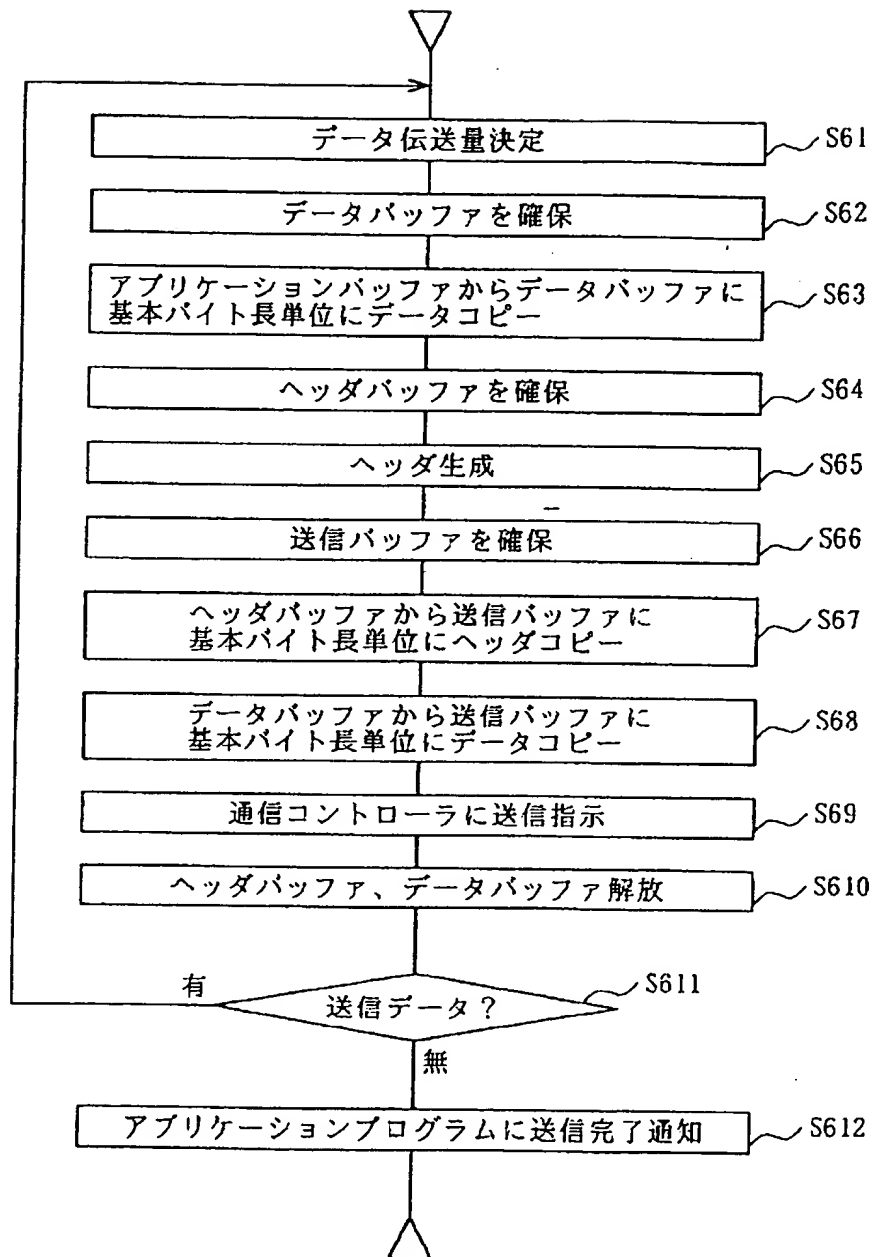
図18





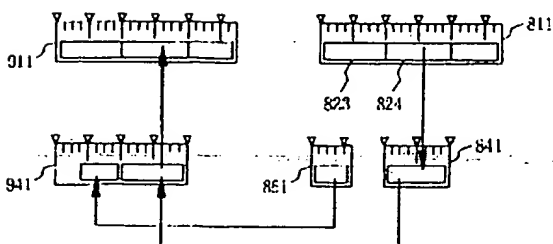
【図6】

図6



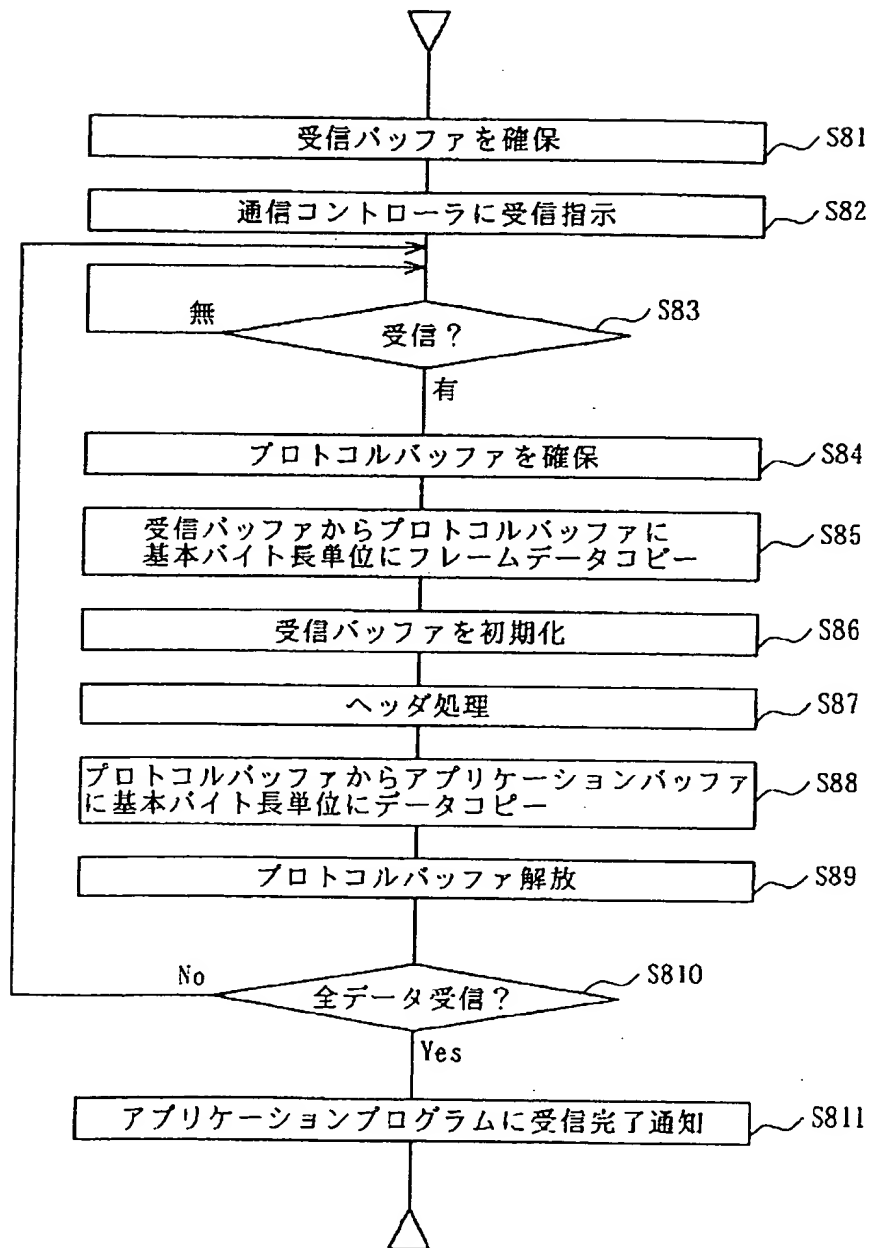
【図16】

図16



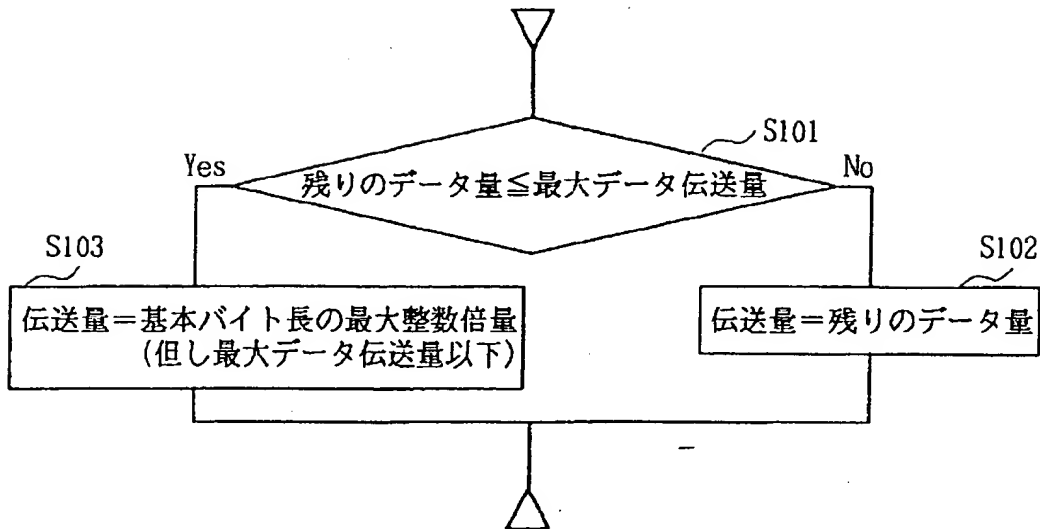
【図8】

図8



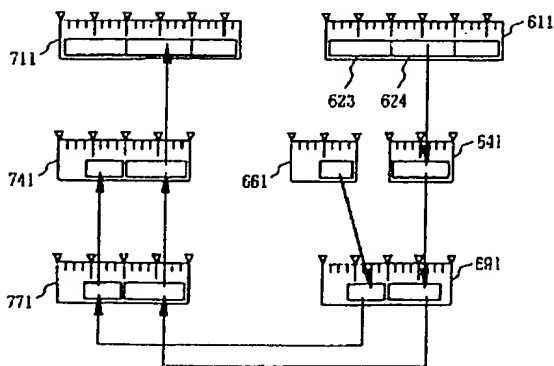
【図10】

図10



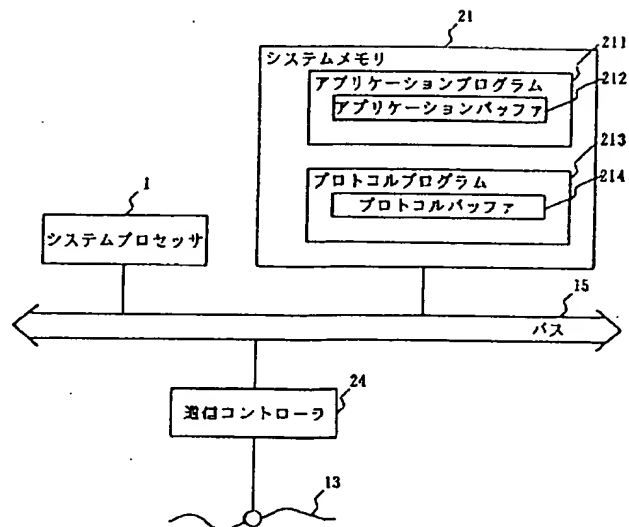
【図11】

図11



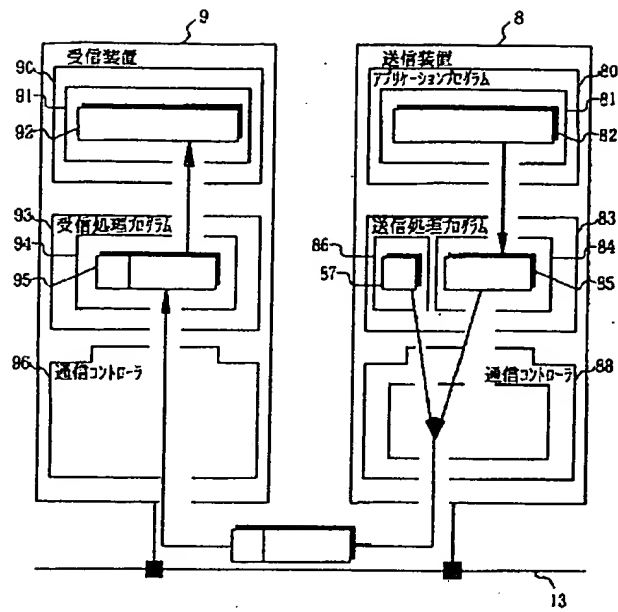
【図12】

図12



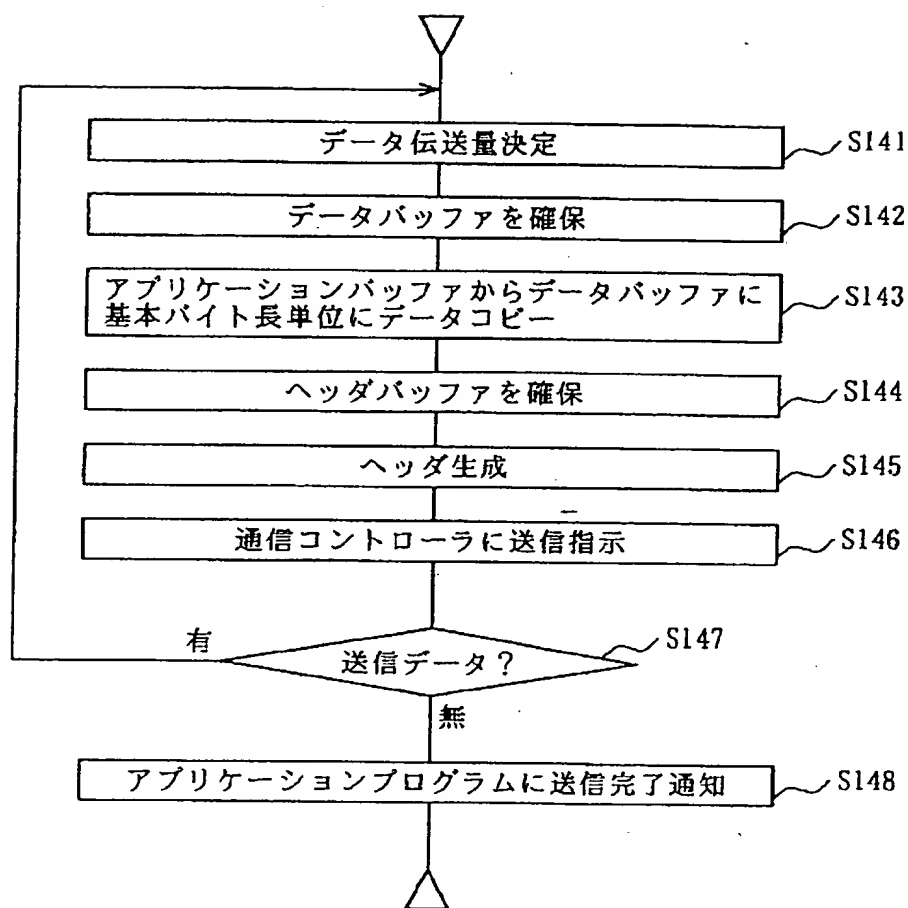
【図13】

図13



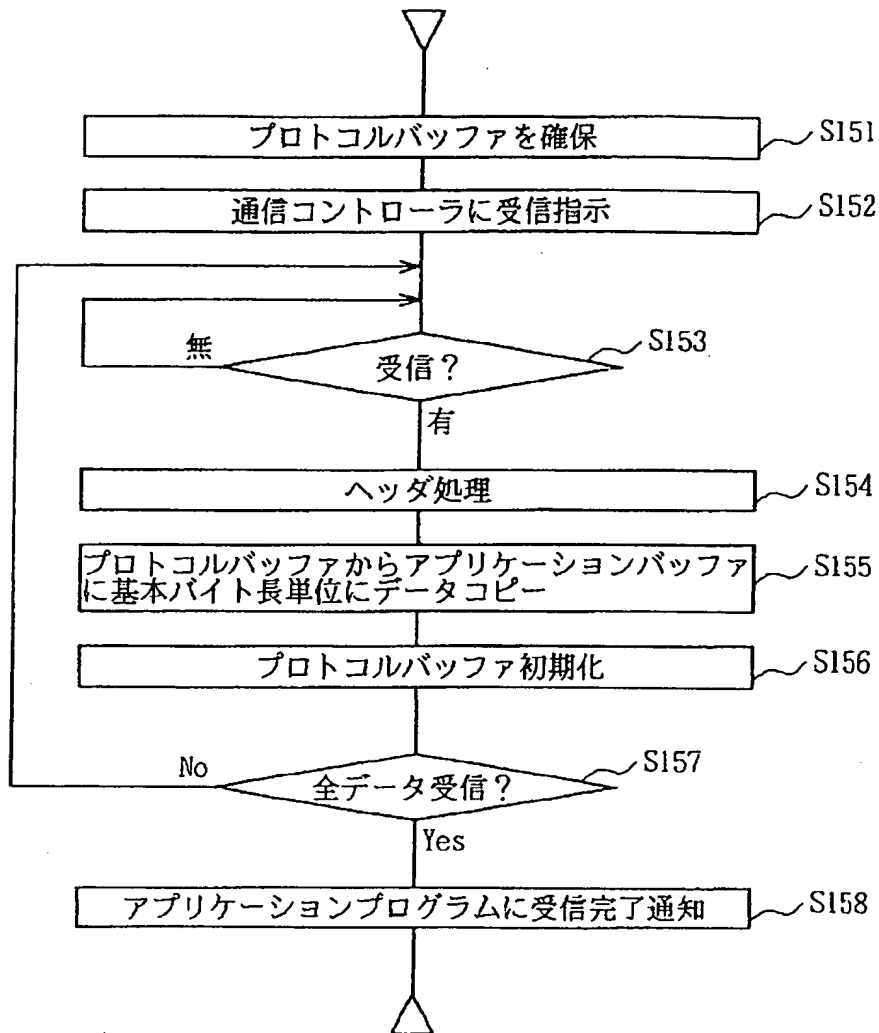
【図14】

図14



【図15】

図15



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H04L 12/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 堀本 徹

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地株式  
会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72) 発明者 島本 幸夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

(72) 発明者 宮本 貴久

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所マイクロエレクトロニクス  
機器開発研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成13年4月6日(2001. 4. 6)

【公開番号】特開平6-252955

【公開日】平成6年9月9日(1994. 9. 9)

【年通号数】公開特許公報6-2530

【出願番号】特願平5-31575

【国際特許分類第7版】

H04L 13/08

G06F 13/00 353

H04L 12/28

12/40

【F I】

H04L 11/00 310 D

13/08

G06F 13/00 353 Q

H04L 11/00 320

【手続補正書】

【提出日】平成11年11月5日(1999. 11. 5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アプリケーションデータを基本バイト長単位で処理するプロセッサと、前記プロセッサで動くプログラム及び前記アプリケーションデータを蓄積するシステムメモリと、前記基本バイト長の整数倍のデータ量毎に、前記アプリケーションデータを送受信するローカルメモリとを有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項2】 前記ローカルメモリに送信用バッファを設け、当該データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項3】 前記ローカルメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項1記載のデータ通信装置。

【請求項4】 アプリケーションデータを基本バイト長単位で処理するプロセッサと、前記プロセッサで動くプログラム及び前記アプリケーション

データを蓄積するシステムメモリとを有し、

前記アプリケーションデータを前記基本バイト長の整数倍単位で送受信することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項5】 前記システムメモリに送信用バッファを設け、前記データ通信装置が送信側に使用される場合、該送信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項6】 前記システムメモリに受信用バッファを設け、前記データ通信装置が受信側に使用される場合、該受信用バッファに蓄積される前記基本バイト長の整数倍のアプリケーションデータの先頭アドレスが、ワード境界に一致することを特徴とする請求項4記載のデータ通信装置。

【請求項7】 Ethernet LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって、一度に送るアプリケーションデータの長さが最大1456バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項8】 FDDI LANを通してデータ通信を行う64ビットプロセッサを搭載したデータ通信装置であって一度に送るアプリケーションデータの長さが最大4424バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項9】 通信プロトコルに従いデータを処理するデータ通信装置と、データを通信する伝送路とを有するデータ通信システムにおいて、ヘッダ情報とアプリケーションデータとを有するフレーム単位でデータ通信を行うデータ通信方法であって、

前記データ通信装置は、前記データ通信装置によって格

納および処理される基本バイト長単位に前記アプリケーションデータを処理し、前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータに前記ヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納し、前記格納されたフレームを送信することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項10】請求項9に記載のデータ通信方法において、

前記データ通信システムは、Ethernet LANを用いたシステムであり、

前記データ通信装置は、前記基本バイト長が8バイトである64ビットプロセッサを搭載しており、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、1456バイトであることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項11】請求項9に記載のデータ通信方法において、

前記データ通信システムは、FDDI LANを用いたシステムであり、

前記データ通信装置は、前記基本バイト長が8バイトである64ビットプロセッサを搭載しており、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、4424バイトであることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項12】請求項9乃至11に記載のデータ通信方法において、

前記フレームを格納する工程では、前記格納されるフレームに含まれる前記ヘッダ情報の直後が前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータであり、かつ、前記格納されるフレームに含まれるアプリケーションデータの先頭アドレスがワード境界に一致するように前記格納されるフレームをバッファに蓄積させることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項13】請求項9乃至12に記載のデータ通信方法において、

前記通信プロトコルは、TCP/IPであることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項14】請求項9乃至11または13に記載のデータ通信方法において、

前記フレームを格納する工程では、前記格納されるフレームをバッファに蓄積し、

前記フレームを送信する工程では、前記バッファから前記伝送路に前記フレームを送信することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項15】通信プロトコルに従いデータを処理する複数のデータ通信装置と、前記データを通信する伝送路とを有し、ヘッダ情報とアプリケーションデータとを含むフレーム単位で前記データを通信するデータ通信システムに用いられるデータ通信装置であって、

前記アプリケーションデータを蓄積するメモリと、

前記メモリ内の前記アプリケーションデータを基本バイト長単位で処理するプロセッサと、

前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータに前記ヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納する格納手段と、

前記格納手段に格納されたフレームを送信する通信コントローラとを有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項16】請求項15に記載のデータ通信装置において、

前記データ通信システムは、Ethernet LANを用いたシステムであり、

前記基本バイト長は、64バイトであり、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、1456バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項17】請求項15に記載のデータ通信装置において、

前記データ通信システムは、FDDI LANを用いたシステムであり、

前記基本バイト長は、64バイトであり、

前記送信されるフレームに含まれるアプリケーションデータの最大長は、4424バイトであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項18】請求項15乃至17に記載のデータ通信装置において、

前記プロセッサは、前記格納手段を含むことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項19】請求項15乃至18に記載のデータ通信装置において、

前記格納手段は、前記格納されるフレームに含まれるヘッダ情報の直後が前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータとなり、かつ、前記格納されるフレームに含まれるアプリケーションデータの先頭アドレスはワード境界に一致する形で、前記格納されるフレームを前記メモリ内に設けられるバッファに蓄積させるものであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項20】請求項15乃至19に記載のデータ通信装置において、

前記通信プロトコルは、TCP/IPであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項21】請求項15乃至18または20に記載のデータ通信装置において、

前記格納手段は、前記格納されるフレームを前記メモリ内に設けられる送信バッファに蓄積するものであり、

前記通信コントローラは、前記送信バッファから前記伝送路に前記格納されたフレームを送信することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項22】請求項15乃至21に記載のデータ通信装置において、



前記通信コントローラは、他のデータ通信装置から前記伝送路を介して伝送されるフレームを、前記メモリ内に設けられる受信バッファに受信する受信手段を有するものであることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項23】通信プロトコルに従いデータを処理する複数のデータ通信装置と、前記データを通信する伝送路とを有し、ヘッダ情報とアプリケーションデータとを含むフレーム単位で前記データを通信するデータ通信システムに用いられるデータ通信装置であって、

前記アプリケーションデータを、複数バイトの基本バイト長単位で格納し、前記基本バイト長単位で処理する処理手段と、

前記基本バイト長単位で処理されたアプリケーションデータを蓄積する蓄積手段と、

前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータに前記ヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最

大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納する格納手段と、

前記格納手段に格納されたフレームを送信する送信手段とを有することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項24】アプリケーションデータを、複数バイトの基本バイト長単位で格納し、前記基本バイト長単位で処理する処理手段と、前記基本バイト長単位で処理されたアプリケーションデータを蓄積する蓄積手段と、前記基本バイト長の整数倍であるアプリケーションデータにヘッダ情報を加えたデータ量が前記伝送路の最大データ伝送量より少なくなるよう前記フレームを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたフレームを送信する送信手段とを有するデータ通信装置と、

前記データ通信装置から送信される前記フレームを伝送する伝送路とを有することを特徴とするデータ通信システム。